Kritiſche Tage,

Sintfluth und Eiszeit.

Ein populärer Vortrag

von

Rudolf Falb.

Wien. Peſt. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1895.

(Alle Rechte vorbehalten.)

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Vorwort.

Der hier veröffentlichte Vortrag kann als eine Ergänzung und Vervollständigung des im zweiten Buche meiner Schrift „Von den Umwälzungen im Weltall“ behandelten Gegenstandes betrachtet werden. Um diese Ergänzungen und nachgelieferten Beweise zu einem einheitlichen Ganzen zu verbinden, mußte Einiges aus jenem Buche hier noch einmal kurz berührt werden. Als der hervorragendste dieser nachgelieferten Beweise ist wohl die Auffindung der 35jährigen Fluthperiode (S. 54) als Parallele zur 35jährigen Gletscherperiode des Prof. E. Brückner in Bern anzusehen.

Zu dem auf S. 23 angeführten sechsten Punkte der Charakteristik der atmosphärischen Hochfluth wäre noch eine Berufung auf Helmholtz' Schrift vom Jahre 1889: „Ueber atmosphärische Bewegungen“ nachzutragen. In derselben wird das atmosphärische Gebilde, welches der Verfasser im Jahre 1883 (Wetterbriefe, S. 91) „Die Fluthwolke“, im Jahre 1887 (Das Wetter und der Mond, S. 27) „grobflockige Lämmerwolke“ nannte, und das er 1888 (Kalender der kritischen Tage für 1889, S. 16) als charakteristisch für das Zusammentreffen von kalten und warmen Luftströmungen erkannte und als Veranlassung von Regenbögen

auffaßte, in eingehender Weiſe abgehandelt. Die Meteorologen nannten dieſes Gebilde ſeither „die Wogenwolken“.

Auch die Rolle, welche der Golfſtrom in unſerer Frage ſpielt (S. 21 und 99), ergiebt eine nicht minder merkwürdige Beſtätigung unſerer Anſchauungen.

Was dann (S. 70 bis 89) über die ſprachlichen und topographiſchen Analogien des Hochlandes der ſüdamerikaniſchen Cordilleren mit Mexico, China und Indien mitgetheilt wurde, iſt vollkommen neu und giebt eine Erläuterung zu der S. 47 erwähnten peruaniſchen Tradition.

Der Verfaſſer.

Inhalt.

Seite

1. Thatsächliche Verhältnisse 1
2. Erklärung der Thatsachen 6
3. Einfluß des Mondes auf die atmosphärischen Strömungen 13
4. Bestätigung durch andere Forscher 20
5. Die Prognosen des Verfassers 22
6. Die Einwendungen gegen diese Theorie 30
7. Große Perioden in der Fluththeorie 33
8. Die Periodicität der Sintfluth 38
9. Die kleine Gletscherperiode 53
10. Schluß 55

Anhang.

1. Besteigung des Vulcans Misti bei Arequipa (Peru) . . . 57
2. Besteigung des Vulcans Ubinas (Peru) 67
3. Besteigung des Gletschers Illimani (Bolivien) und sprachvergleichende Studien am Fuße desselben. Architektonische und topographische Analogien 70
4. Die Entstehung der Gewitter-Elektricität 89
5. Der „mittägige Teufel" der Bibel 92
6. Die großen Diluvial-Epochen 93
7. Die Zunahme der Niederschläge bei den Syzygien 96
8. Einfluß des Mondes auf die Gewitter 97
9. Einfluß des Mondes auf die Winde 98
10. Einfluß des Mondes auf den Golfstrom 99
11. Studien über den Einfluß des Mondes auf die Witterung, von Dr. G. Meyer und Capitän C. Seemann 101

Seite

12. Einwendungen von Dr. Peruter 124
13. Der Name der Mauern von Cuzco 125
14. Der große Van und der Saros 127
15. Der Svastica und das mexicanische Säculum 129
16. Die Phönixperiode und die arische Fluthsage 133
17. Die blonden Incas und die blonde Rasse 142
18. Die neueren Forschungen über die Wiederholung der Eiszeit 145
19. Verschiedenes Verhalten der Gletscher 160
20. Der Weinbau von Marienburg im Mittelalter 161

1. Thatsächliche Verhältnisse.

Der Gegenstand, welcher den Inhalt dieses Vortrages bildet, unterscheidet sich von anderen naturwissenschaftlichen Themen darin, daß das Interesse daran in der Hütte des Gebirgsbauers der Alpenländer oben ebenso lebhaft vorhanden ist, als in den Prunksälen der Gelehrtenakademien, wo sich diejenigen versammeln, die man mit Recht die Unsterblichen nennt.

Doch nicht allein diese beiden äußersten Glieder der Culturkette, sondern auch alles, was dazwischen liegt, nimmt einen regen Antheil an dem Wetter, und man kann wohl behaupten, daß seit Menschengedenken keine Wissenschaft eine so bedeutende Zahl von Anhängern gewonnen hat, als die Witterungskunde.

Wenn nun aber trotzdem bis heute noch kaum die nothwendigsten Grundlagen zu einem soliden Gebäude auf diesem Gebiete der Wissenschaften gewonnen worden sind, so liegt die Ursache davon zunächst darin, daß in der Suche nach den ersten und Hauptbedingungen des Wetters das Auge der Forscher zu sehr an *localen* Verhältnissen haften blieb.

Man war stets geneigt, nur locale Zustände der Atmosphäre als maßgebend für das jeweilige Wetter zu betrachten, und erst seit wenigen Jahren ist man dahin gelangt, in der Erkenntniß dieser Dinge um eine Stufe höher zu

ſteigen, und ſieht nun mit Recht in weit ausgebreiteten, oft nahezu kreisförmigen Bewegungen der Luft, in ſogenannten Depreſſionen, d. i. Gebieten niedrigſten Luftdruckes, die oft halb Europa umſpannen und die Atmoſphäre des ganzen Continentes beherrſchen, die erſten oder Hauptfactoren des Wetters.

Hat es lange gebraucht, bis man ſich zu dieſer Anſicht erhob, ſo wird es in Zukunft wohl kaum eines ebenſo langen Zeitraumes bedürfen, bis die Wiſſenſchaft wieder eine Stufe höher ſteigt, den Horizont ihrer Erkenntniſſe noch um einen Kreis erweitert und auch dazu gelangen wird, in der Anziehung, welche Mond und Sonne unzweifelhaft auch auf das Luftmeer ausüben, wie ſie dieſelbe in der Fluth und Ebbe des Meeres bethätigen, hervorragende Witterungsfactoren zu erkennen.

Der Glaube an den Einfluß des Mondes auf das Wetter war wohl ſchon ſeit Menſchengedenken vorhanden; doch hat ſich derſelbe ſtets mehr in der Form einer Volksanſicht geäußert, mit all der Unbeſtimmtheit, die ſolchen Meinungen anzuhängen pflegt. Abgeſehen davon, daß ſich dieſer Glaube nur auf die Lichtphaſen des Mondes bezog, war es auch ganz unbeſtimmt gelaſſen, ob der Neumond oder der Vollmond in der Wirkung überwiege und ob ſie ſchönes oder ſchlechtes Wetter begünſtigen.

Doch gab es auch ausnahmsweiſe hie und da Gelehrte, die ſelbſt dieſem Glauben anhingen. Ich citire beiſpielshalber nur den Contre-Admiral Baron Wüllersdorf,*) der in den Fünfzigerjahren die öſterreichiſche Fregatte „Novara" um die Erde führte. Baron Wüllersdorf war

*) Später Handelsminiſter unter Graf Belcredi.

auf Grund seiner Arbeiten über die Luftströmungen Mitglied der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien geworden, und von einem solchen Manne kann man doch nicht erwarten, daß er seine wissenschaftliche Ueberzeugung nur auf die Basis eines Volksglaubens aufgebaut habe.

Nachdem er sich in den Sechzigerjahren nach Graz in Pension zurückgezogen, gab er mir vielfach Gelegenheit, mit ihm persönlich zu verkehren. Da war es nun auf unseren Spaziergängen sein Lieblingsthema, vom Einfluß des Mondes auf das Wetter zu sprechen, von dem er sich auf seinen ausgedehnten Seereisen wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Allerdings standen damals die Dinge in dieser Frage noch nicht günstig. Vor allem mangelte es an Beobachtungsmateriale. Wußte man ja nicht einmal, worauf die Beobachtung gerichtet werden solle, wenn es sich darum handelte, den Einfluß des Mondes auf das Wetter zu beweisen.

Das ist seither nun anders geworden, besonders seit man anfing, die Wintergewitter in den Bereich der Beobachtungen einzubeziehen. Durch die Wintergewitter kann man den Einfluß des Mondes auf das Wetter nicht nur streng wissenschaftlich erweisen, sondern auch zeigen, wie dieser Einfluß physikalisch sich geltend macht.

Ich war ursprünglich selbst ein Gegner der Ansicht, die ich nun vertheidige; aber nur — wie man zu sagen pflegt — jurando in verba magistri. Als ich vor 30 Jahren an einer Akademie in Graz eine Lehrstelle inne hatte, hielt ich sogar einen populären Vortrag gegen den Glauben an den Einfluß des Mondes auf das Wetter. Und das Merkwürdigste dabei war, daß ich mich bereits

damals genau derselben Argumente bediente, mit welchen mir heute meine Gegner an den Leib zu rücken pflegen.

Ich habe seit diesen 30 Jahren durch eigene Beobachtungen gelernt, sie sind aber auf demselben Standpunkt unverrückt stehen geblieben. Das ist der ganze Unterschied!

* * *

Mit dem Jahre 1868 hatte ich, veranlaßt durch die von mir begonnene Herausgabe der populär-astronomischen Zeitschrift „Sirius", angefangen, die „kritischen Tage" zu berechnen, d. h. jene Tage, an welchen die Anziehungskraft, welche der Mond auf die Erde ausübt, so weit sie uns in der Meeresfluth zur Erscheinung kommt, theoretisch ihren größten Werth erreicht.

Allerdings handelte es sich dabei zunächst nur um das Phänomen der Erdbeben, da ich durch stärkere Erschütterungen, die um den zuvor bereits bezeichneten 7. Februar jenes Jahres stattgefunden, auf den stärkeren Termin um den 17. August desselben Jahres aufmerksam gemacht worden war und sich meine Vermuthung durch die großartigen Katastrophen zweier südamerikanischer Erdbeben: vom 13. August (Arequipa in Peru) und 16. August (Ibarra, Ecuador) auffallend bestätigt hatte.

Allein es fiel mir sehr bald auf, daß an besonders starken kritischen Tagen auch die Atmosphäre einen aufgeregten Zustand verrieth, der sich durch stärkere Winde, nicht selten durch größere Wirbel und Cyklonen, im Allgemeinen aber durch Häufung der Niederschläge und insbesondere der Gewitter, auch im Winter, kennzeichnete.

Gerade der Eintritt von Wintergewittern zu diesen Zeiten war es, was mich besonders überraschte. Denn

weder die Physik im Allgemeinen noch die Meteorologie im Besonderen vermochten auch nicht den geringsten Anhaltspunkt zu bieten zur Erklärung, wie der Mond Gewitter erzeugend oder in der Atmosphäre Elektricität erregend wirken könne, umsoweniger, als man zunächst sich nur an seine bekannte Kraft, die Fluthattraction, zu halten hat.

Doch die Thatsachen häuften sich von Jahr zu Jahr und im Jahre 1875 hatte ich davon eine so bedeutende Zahl gesammelt, daß an der Gesetzmäßigkeit des Zusammentreffens von Wintergewittern mit den stärksten Fluthstellungen des Mondes nicht mehr zu zweifeln war.

Allein der Schlüssel zu einer theoretischen Erklärung einer solchen Wirkung ließ sich noch immer nicht finden.

Da stellte ich mir diese theoretische Frage möglichst gründlich in folgender Form. Ich fragte mich: „Welche sind die bisher bekannten gesetzmäßigen Bewegungen der Atmosphäre, die mit einer gewissen Regelmäßigkeit wiederkehren?“

So mußte die Frage gestellt werden, wenn es sich um den Einfluß des Mondes auf das Wetter handelt.

Denn, wenn man auch nicht voraussetzen darf, daß dieser Einfluß mit jener Regelmäßigkeit auftreten werde, wie sie das Phänomen der Fluth und Ebbe des Meeres zeigt — weil ja einerseits das Luftmedium wegen seiner viel größeren Beweglichkeit und seiner geringeren Dichte nicht so leicht in regelmäßige Schwingungen versetzt und noch viel weniger in solchen erhalten werden kann, und weil andererseits die Bewegungen der Luft in erster Linie von der Bodenerwärmung durch die Sonne abhängen — so muß doch wenigstens eine Spur einer solchen Regel-

mäßigkeit vorhanden sein, wenn der Mond thatsächlich einen Einfluß auf das Wetter ausübt.

Um aber diese Spur zu finden, mußte die Frage in der genannten Form gestellt werden.

Und in der That lag in der Beantwortung derselben auch der Schlüssel zur Lösung des Problems.

2. Erklärung der Thatsachen.

Wir wissen bereits seit 200 Jahren, daß es in der Erdatmosphäre vorzüglich zwei Strömungen giebt, die mit einer auffallenden Gesetzmäßigkeit stattfinden. Diese Luftströmungen treten dort auf, wo die gemäßigte Zone an die heiße grenzt. Sie sind unter dem Namen „Passatwinde" den Schiffern wohl bekannt, denn sie wehen in gewissen Bezirken mit solcher Beständigkeit, daß die Seefahrer in ihrem Schiffscurse darauf Rücksicht zu nehmen gezwungen sind.

Diesen constanten Strömungen verdanken wir die Entdeckung von Amerika.

Um Ihnen nun in möglichster Kürze einen Begriff von der Ursache dieser Strömungen zu geben, will ich Sie auf allgemein bekannte Erscheinungen im täglichen Leben verweisen.

Sie wissen, daß, wenn wir über den Cylinder einer brennenden Lampe eine Cigarre halten, an der noch etwas Asche haftet, diese Asche über dem Cylinder abgerissen und lebhaft in die Höhe getrieben wird. Die Luft im Cylinder hat wegen ihrer starken Erwärmung nach bekannten physikalischen Gesetzen das Bestreben, sich auszudehnen, sie wird daher dünner und leichter, sucht, den Lagerungs-

geſetzen entſprechend, höhere Regionen einzunehmen, und nimmt in ihrem Auftriebe die leichten Aſchentheilchen mit ſich.

Darauf beruhten auch die erſten Luftballons, die nicht, wie heute, durch Leuchtgas in die Höhe getrieben wurden, ſondern dadurch, daß man unter dem Ballon ein Feuer unterhielt, wodurch die Luft im Ballon erwärmt und zum Auftriebe gezwungen wurde.

Wir können dieſe Sache noch genauer beobachten, wenn wir im Winter in einem ſtark erwärmten Zimmer die Thür etwas öffnen, doch nur ſo weit, daß die Oeffnung etwa die Breite eines Fingers erhält. Bringen wir nun eine Flamme in dieſe Oeffnung zunächſt oben in der Höhe der Thür und dann unten am Boden, ſo werden wir ſehen, daß die Flamme mit ihrer Spitze oben nach außen und unten nach innen ſich neigt.

Es werden durch dieſe beiden entgegengeſetzten Richtungen der Flamme zwei entgegengeſetzte Luftſtrömungen verrathen. Durch die Erwärmung der Luft im Zimmer erhält dieſelbe einen Auftrieb. Sie ſteigt in die Höhe und ſucht in die kälteren Regionen abzufließen. Daher beugt ſie die Flamme oben nach außen.

Zum Erſatze der auf dieſe Weiſe nach oben abfließenden Luft muß nach den Geſetzen des Gleichgewichtes die kalte, daher ſchwerere und ſomit nach unten drängende Luft von außen in das Zimmer einfließen und beugt daher die Flamme unten an der Oeffnung mit der Spitze nach innen. Das Experiment gelingt um ſo beſſer, je größer die Differenz der Temperaturen innen und außen iſt.

Es entſtehen auf ſolche Weiſe in dieſem Raume zwe entgegengeſetzte Luftſtrömungen, alſo eine Circulation der

Luft, und es ist Ihnen bekannt, daß auf dieser Circulation auch das Princip der Ventilation in unseren geheizten Räumen beruht.

In großartigem Maßstabe geht nun diese Ventilation täglich auf der Erde vor sich.

In der heißen Zone, wo die Sonnenstrahlen zu gewissen Zeiten senkrecht herabfallen und den Boden sozusagen glühend erwärmen, wird dadurch auch die darüber lastende Luft auf eine hohe Temperatur gebracht und zum Auftriebe gezwungen. Die so in die Höhe steigende Luft fließt dann oben in der Richtung gegen die kalten Zonen ab. Das ist der warme „Aequatorialstrom".

Zum Ersatze derselben rücken dann nach den Gesetzen des Gleichgewichtes die kalten und daher schwereren Luftmassen aus der Polrichtung am Boden gegen die heiße Zone heran. Sie bilden den kalten „Polarstrom".

Beide Strömungen, die eigentlich die Richtung von Süd nach Nord und umgekehrt zeigen sollten, werden durch die Erdrotation etwas abgelenkt, so zwar, daß auf der nördlichen Halbkugel der obere (Aequatorialstrom) von Südwesten, der untere (Polarstrom) von Nordosten fließt.

So wurden durch den letzteren die Schiffe des Columbus nach Westindien getrieben.

Von diesen beiden Strömungen, die nicht nur über, sondern, zum Theile wenigstens, auch nebeneinander fließen, hängt im Ganzen und Großen das Wetter auf der Erde ab.

In der heißen Zone gestaltet sich die Witterung fast allenthalben gleichförmig und beständig. Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, mich von der Beständigkeit des schönen Wetters in dieser Zone zu überzeugen. Auf den Höhen der

Cordilleren von Peru und Bolivien — wo ich zu wissenschaftlichen Zwecken mich 18 Monate lang aufhielt (vom Februar 1878 bis August 1879), meist auf der Hochebene, um den Titicacasee (12.000 Fuß über der Meeresfläche), manche Tage auch auf den Gipfeln der Vulcane, so auf dem 17.600 Pariser Fuß hohen Misti[1]) bei Arequipa, in dessen altem Krater ich vom 16. bis 21. Februar 1878 mein Zelt aufgeschlagen hatte, oder auf dem Vulcane Ubinas[2]) im Inneren von Peru, dessen Gipfel-Krater 16.800 Pariser Fuß hoch liegt, und in welchem ich vom 10. bis zum 15. März 1878 verweilte, oder auf dem Gletscher Illimani[3]) in Bolivien, wo ich jedoch nicht den Gipfel, sondern nur eine Höhe von 16.000 Pariser Fuß erreichte — fand ich die meteorologischen Verhältnisse unter den verschiedensten Bedingungen identisch.

Die Ursache der Beständigkeit des Wetters dieser Zone liegt in dem Umstande, daß hier nur der ruhig aufsteigende Aequatorialstrom herrscht, weil der Ersatzstrom nicht mehr anlangt.

Im Gegensatze dazu ist bekanntlich das Wetter in unserer Zone einem beständigen Wechsel unterworfen. Im Allgemeinen haben wir hier schönes, trockenes Wetter oder nasses Regenwetter, je nachdem der kalte Polarstrom oder der warme Südstrom die Oberhand gewinnt.

Wo aber beide sich treffen, da gestaltet sich die Witterung stürmisch und nimmt einen kritischen Charakter an.

Um Ihnen nun in Kürze einen richtigen Begriff zu geben von dem, was da geschieht, wo der kalte, trockene Nordstrom mit dem warmen, feuchten Aequatorialstrom zusammentrifft, will ich Sie wieder auf allbekannte Erscheinungen verweisen.

Wenn man im Winter in einem ungeheizten Raume auf die Fensterscheiben haucht, so entsteht Wasser auf denselben. In der Luft, die wir aushauchen, ist Wasser in Dunstform enthalten. Es kommt hier vor in Gestalt kleiner, hohler Bläschen, die, wenn sie auf die kalten Fensterscheiben abgesetzt werden, sich in Folge ihres plötzlichen Erkaltens zusammenziehen, dabei zerreißen und sich in mikroskopische Tropfen verwandeln.

Man nennt diesen Vorgang, wie Sie wissen, die Condensation des Dunstes oder den Niederschlag des Wasserdampfes.

Dieser Proceß geht manchmal in sehr auffälliger Weise vor sich, wozu folgender Fall ein drastisches Beispiel liefert. Es wurde einst in St. Petersburg an einem sehr kalten Winterabend ein Concert bei überfülltem Hause gehalten. Die Temperatur im Saale und auch der Dunstgehalt der Luft in demselben erreichte allmählich eine so bedeutende Höhe, daß mehrere Damen ohnmächtig wurden. Man wollte nun Hilfe schaffen und die Fenster öffnen. Allein diese waren hermetisch zugefroren. Da hieb ein Officier, der am Fenster stand, mit seinem Säbel die Fensterscheiben entzwei. In dem Augenblicke nun, als durch die Oeffnung die kalte, trockene Luft von außen in den heißen, dunsterfüllten Raum drang, sah man, wie plötzlich über den Häuptern der Anwesenden Schneeflocken entstanden und es gemüthlich auf die Damen und Herren im Saale herniederschneite.

Die Bildung von Schnee war also die augenscheinliche Folge des Zusammentreffens eines kalten, trockenen Luftstromes mit einer warmen, feuchten Schicht, ein Vorgang, der hier wegen der großen Temperaturgegensätze und

der bedeutenden Feuchtigkeitsdifferenzen besonders extrem auftrat.

Als ich darüber einmal in einem Vortrage zu Würzburg sprach, erzählte mir der dortige Dombaumeister, er hätte, als er nach Würzburg kam, in einer Kirche ein schönes Plafondgemälde von Dieppolo so staubbedeckt gefunden, daß man es kaum mehr erkennen konnte. Er hätte dann dem Küster mitgetheilt, daß er bei nächster Gelegenheit, wenn bei einer Ausbesserung der Bau eines Hochgerüstes nothwendig würde, zugleich auch die Reinigung des Gemäldes vornehmen werde. Und als dann eine Veranlassung dazu sich ergab, erinnerte er den Küster daran. Doch dieser gab ihm Bescheid, daß jetzt eine Reinigung des Gemäldes nicht mehr nothwendig sei, und führte den Baumeister in die Kirche. In der That zeigte sich nun das Deckengemälde in einer Reinheit, wie es wohl vielleicht seit einer ganzen Generation nicht gesehen wurde. Erstaunt fragte der Meister, wer die Reinigung vorgenommen hätte. Der Küster antwortete: „Die Natur selber.“ Es sei vor Kurzem der Fußboden der Kirche an einem sehr kalten Tage gewaschen worden. Der dadurch entstandene Wasserdunst hätte sich auf den Plafond in Form leichter Schneeflocken niedergeschlagen, so daß eine förmliche Schneedecke nun das Gemälde überzog. Als dann am nächsten Morgen die Kirchenthür geöffnet wurde und von außen die Luft mit ziemlicher Heftigkeit eindrang, sei, wahrscheinlich dadurch erschüttert, diese Schneedecke herabgefallen und habe auch den Staub, an welchem sie sich angesetzt hatte, mit herabgenommen. So war die Reinigung von der gütigen Natur ohne Belastung der Kirchencasse durchgeführt worden.

In anderer Weise vollzog sich derselbe Proceß in einer schlesischen Stadt, in welcher sich ein Concertsaal befand, der mit Wellblech gedeckt war. So oft nun im strengen Winter der Saal voll besetzt war, begann es mitten im Concerte in demselben zu regnen, so daß derlei Productionen in diesem Locale bald unmöglich wurden. Ein Wellblechdach ist nicht nur seines Materiales wegen ein sehr guter Wärmeleiter, sondern auch vermöge seiner großen Oberfläche ein mächtiger Condensator und somit für das in Rede stehende Experiment unstreitig der geeignetste Apparat.

Die erwähnten Fälle zeigen uns also, was da geschieht, wo warme, feuchte Luft mit kalter, trockener Strömung zusammentrifft: es vollzieht sich die Condensation des Wasserdampfes zu Regen oder Schnee und Eis.

Dies ist der erste Effect, den wir zu beachten haben, wenn es sich um die Folgeerscheinungen des Zusammentreffens der großen atmosphärischen Strömungen der Erde handelt.

Es kommt dabei aber noch ein anderer Vorgang in Betracht, den wir erfahren können, wenn wir an einem kalten Wintertage einer Locomotive nahe kommen, welcher heißer Dampf entströmt. Mit einem Elektroskop, einem Instrumente, das uns gestattet, die elektrische Spannung der Atmosphäre zu messen, werden wir die Entdeckung machen, daß in der Umgebung der Locomotive diese Spannung einen hohen Grad erreicht. Nicht bloß durch die Reibung des Dampfes an den Wänden des Fangrohres, sondern auch und vorzugsweise durch die plötzliche Condensation des Wasserdampfes, von welcher die aus der Dampfwolke herabfallenden Tropfen Zeugniß geben, wird

elektrische Spannung erzeugt.[4]) Es ist dies genau derselbe Proceß, durch welchen sich im Hochsommer die Bildung und zugleich die elektrische Ladung einer Gewitterwolke vollzieht, jenes „Cumulus", der sich sowohl durch die bedeutende Condensation im Inneren, als auch durch die scharfe Begrenzung seiner Ränder auffällig charakterisirt. Hier sammelt sich die Elektricität an den Rändern und damit steht sicherlich auch die scharfe Begrenzung der letzteren in Zusammenhang.

Diese Bildung elektrischer Spannung ist der zweite Effect, den wir in unserer Frage zu notiren haben.

Endlich kommt hier noch ein Moment zur Erscheinung, welches wir nicht selten beobachten können, wenn wir mitten unter Häusern an einer Stelle stehen, wo zwei Gassen unter einem Winkel zusammenstoßen, aus welchen der Wind in verschiedenen Richtungen strömt. Wir haben da Gelegenheit, zu sehen, wie sich der Staub oder abgefallenes Laub in Wirbeln bewegt.

Diese Wirbelbildung ist die dritte Erscheinung, die wir zu beachten haben, wenn es sich darum handelt, die Folgen des Zusammentreffens der Passatwinde kennen zu lernen, als von Strömungen, die sich entgegengesetzt verhalten in Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt und Bewegungsrichtung.

3. Einfluß des Mondes auf die atmosphärischen Strömungen.

Wir haben jetzt nur noch zu erörtern, in welcher Weise die Anziehungskraft des Mondes — und, da es sich hier um eine der Meeresfluth analoge Wirkung handelt, auch die der Sonne — diese Strömungen beeinflußt, oder

mit anderen Worten: wie ſich dieſe Kraft in dem Verhalten der Strömungen äußert.

Es kann dies am beſten dadurch geſchehen, daß wir die Frage aufwerfen, in welchen Gegenden dieſe Anziehungskraft am ſtärkſten zur Geltung komme?

Dies findet ohne Zweifel dort ſtatt, wo der Mond und die Sonne in den Scheitelpunkt zu ſtehen kommen, alſo in der heißen Zone. Es verhalten ſich ja die Anziehungswirkungen genau ſo wie die Wärmewirkungen, die bekanntlich dort am größten ſind, wo die Sonnenſtrahlen ſenkrecht herabfallen.

Alſo eben dort, wo, nach unſerer vorausgegangenen Erörterung, beſtändig ein durch die Wärme erzeugter, ruhig aufſteigender Luftſtrom vorhanden iſt, wird an einem ſolchen Tage, an welchem die luni-ſolare Fluthanziehung ihren höchſten Werth erreicht, dieſe Bewegung noch durch die kosmiſche Anziehung unterſtützt. Es wirken ſomit hier zwei verſchiedene Naturkräfte: Die Wärme und die Anziehung in *demſelben Sinne zuſammen* und in dem Sinne, die Luft zum Auftrieb zu bringen.

Und deshalb iſt es *keine* bloße Hypotheſe, ſondern phyſikaliſch und mathematiſch gewiß, daß zu ſolchen Zeiten — ſagen wir kurz: an den *kritiſchen Terminen* — die Luft hier *mit größerer Geſchwindigkeit* in die Höhe ſteigen muß als an anderen Tagen, an welchen die Fluthkraft rechnungsmäßig geringer iſt.

In dieſem einfachen Satze, den wir auf ſicherer Grundlage aus den Elementarlehren der Phyſik und Meteorologie abgeleitet haben, liegt der *Kern* unſerer Theorie und — wenigſtens der Hauptſache nach — der Schlüſſel zum Wetterräthſel.

Denn alles Weitere ist nur eine nothwendige Consequenz dieses Satzes.

Wenn nämlich zu solchen Zeiten der Aequatorialstrom mit größerer Geschwindigkeit in die Höhe steigt, so wird er oben auch mit größerer Geschwindigkeit in der Richtung gegen die Pole abfließen. Es muß daher dann auch der von den polaren Zonen kommende Ersatzstrom mit größerer Geschwindigkeit zum Ersatze heraneilen.

Somit läuft die Wirkung der Fluthkraft von Sonne und Mond auf unsere Atmosphäre zunächst darauf hinaus, an den kritischen Tagen — oder in der Nähe derselben — die große Luftcirculation überhaupt und die Passate insbesondere zu beschleunigen.

Also nicht eine wandernde Welle, wie es die Fluthwelle des Oceans ist, kommt hier in Betracht, sondern in erster Linie die Beeinflußung und Differenzirung der atmosphärischen Strömungen, und es war kein Beweis physikalischer Spürkraft, wenn man bisher bei der Frage nach den atmosphärischen Gezeiten einzig und allein nach einer solchen Luftwelle suchte, die, aus den vereinten Wirkungen des Mondes und der Sonne zusammengesetzt, mit diesen Gestirnen um die Erde wandert. (Wir haben bereits auf S. 5 die Ursachen betont, weshalb eine solche Welle der Luft wenigstens in außertropischen Gegenden nicht entstehen kann.) Sind es ja doch auch auf dem Meere zunächst Strömungen, welche die Fluthwelle erzeugen.

Was hier in extremer Weise für die Tropen entwickelt wurde, das gilt in entsprechend abgeschwächtem Grade auch für die angrenzenden Zonen.

Die Fluthkraft spielt also hier in ihrem Effecte weniger die Rolle einer continuirlich wirkenden, als die einer aus-

lösenden Kraft. Und hierin liegt auch der Grund, weshalb sie viel stärker zur Erscheinung kommen kann, als es die mathematische Berechnung ihres numerischen Betrages ergiebt. Das hatte, diesen geringen Rechnungsresultaten gegenüber, offenbar auch Laplace im Auge, wenn er in seiner „Mechanik des Himmels", Buch IV, Cap. 5, sagt: „Wir wissen nicht, bis zu welchem Grade die kleinen Schwankungen, welche die Wirkung der Sonne und des Mondes in der Atmosphäre erregt, auf die Bewegungen Einfluß haben können, welche durch die verschiedenen Ursachen hervorgebracht werden, die auf ein so bewegliches Flüssiges wirken und in welchem, wegen dieser großen Bewegbarkeit, eine sehr geringe Ursache die Quelle beträchtlicher Aenderungen werden kann. Die Beobachtungen können uns hierüber allein unterrichten."

Man ersieht daraus, auf wie schwachen Füßen jene fachgelehrten Einwendungen gegen unsere Theorie stehen, welche immer und immer wieder — eine der anderen mechanisch nachgeschrieben — die Kleinheit des berechneten Fluthbetrages in der Atmosphäre als Gegenbeweis hinstellten.

Aus der Beschleunigung der Luftcirculation ergeben sich nun noch weitere Folgerungen.

Wenn der Aequatorialstrom mit größerer Geschwindigkeit polwärts abfließt, so wird er seine hohe Temperatur in größere Breiten tragen, als bei geringeren Geschwindigkeiten. Er wird also in kritischen Zeiten wärmer als sonst bei uns anlangen. Und umgekehrt wird der rascher fließende Polarstrom seine ursprüngliche tiefe Temperatur in niedrigere Breiten tragen; er wird kälter als gewöhnlich bei uns eintreffen, da ihm geringere Zeit gelassen ist, sich zu erwärmen.

Wo nun beide sich begegnen, da wird zu solchen Zeiten ihr Gegensatz verschärft erscheinen, und zwar nicht bloß in Bezug auf die Bewegungsgeschwindigkeit und Temperatur, sondern auch im Feuchtigkeitsgehalte. Denn der höheren Temperatur des Aequatorialstromes entspricht auch ein größerer Feuchtigkeitsgehalt.

Somit werden sich zu den Zeiten der kritischen Termine alle jene Folgeerscheinungen, die wir oben aus diesen Gegensätzen abgeleitet haben: die Condensation des Wasserdampfes — d. h. Bildung von Niederschlägen — dann die Erzeugung elektrischer Spannung — d. h. die Entstehung von Gewittern, auch im Winter, wo eben der Temperaturunterschied noch bedeutender ist — und endlich die Formation atmosphärischer Wirbelbewegung — also die Bildung von Depressionscentren — verschärfen und dies erklärt in ungezwungener Weise die beobachteten Thatsachen.

Dies sind die Grundzüge unserer Theorie in ihrer allgemeinsten Anwendung.

Was nun aber insbesondere die Witterung jenes Theiles von Europa betrifft, welcher von den Depressionen beeinflußt wird, die meist im Nordwesten der britischen Inseln entstehen und sich dann am häufigsten nach Nordost, seltener nach Ost oder Südost verbreiten, so wird es nicht schwer zu zeigen, daß auch sie den Einwirkungen der luni-solaren Fluthattraction unterliegen muß.

Da nämlich diese Depressionen fast regelmäßig in jenen Gegenden entstehen, welche der Golfstrom durchzieht, und da sie auch in der Regel denselben Weg (nordostwärts) nehmen, so sind wir der Ansicht, daß ihre Bildung zunächst durch den Golfstrom veranlaßt wird. Dieser letztere wird — als eine warme Meeresströmung — stets auch

die über ihm befindlichen Luftmassen erwärmen und sie — nach dem oben auseinandergesetzten physikalischen Principe — zum Auftriebe anregen. Namentlich werden an jenen Stellen, wo locale Wärmecentren sich bilden, durch den dort entstehenden Auftrieb die kalten Luftmassen der Umgebung heranströmen und dieselbe Circulation im Kleinen veranlassen, die wir oben im Großen besprochen haben. Da diese Circulation hier aber innerhalb eines engen Bezirkes stattfindet, so sind die Bedingungen einer Wirbelbildung gegeben.

Ich habe selbst vielfach Gelegenheit gehabt, die Bildung der atmosphärischen sowohl wie der Wasserwirbel zu beobachten. Auf der Hochebene der Cordilleren von Südamerika, an der Grenze von Peru und Bolivia, in der Nähe der uralten Ruinenstadt Tiahuanaco, zwei Meilen vom Titicacasee, wurde ich auf einer Sandebene, die ich am 9. November 1878 um die Mittagsstunde durchritt, von einer Menge kleiner Staubwirbel überrascht. Einige davon bewegten sich mit großer Geschwindigkeit, und die nahe genug an mir vorübereilten, ließen ein scharfes Pfeifen — gleich dem einer abgeschossenen Flintenkugel — vernehmen. Sie entstehen um die Mittagszeit,[5]) weil da die Erwärmung der Sandfläche am größten ist. An einer über die Temperatur der Umgebung erhitzten Stelle entsteht ein aufsteigender Luftstrom, gegen dessen Basis die kältere Luft der Umgebung zum Ersatze von allen Seiten heranzieht. Dabei begegnen sich entgegengesetzte Strömungsrichtungen, wodurch an den Berührungsflächen derselben eine kreisförmige Bewegung erzeugt wird, die den Beginn des Wirbels darstellt.

Ein anderesmal — es war am 28. Januar 1879 — beobachtete ich von einer Anhöhe auf Yampupata, un-

mittelbar am Ufer des Titicaca, die einen ſchönen Ausblick auf den See geſtattete, um 8 Uhr Morgens die Bildung mehrerer Waſſerhoſen in dem letzteren. Es ſenkte ſich zuerſt aus der Höhe eine Wolke in der Form eines Elephantenrüſſels gegen das Waſſer herab. Doch bevor noch die Fläche desſelben erreicht war, bildete das Waſſer einen ähnlichen Rüſſel, der dem erſteren entgegen kam. Die Spitzen beider führten nun gegeneinander Bewegungen aus, die den Eindruck machten, als ſuchten ſie ſich gegenſeitig. Und wenn ſie ſich gefunden und vereinigt hatten, dann hatte man das Bild einer Waſſerſäule, die ſich ſchlangenförmig von der Erde zum Himmel emporwindet, und aus deren Wirbel Blitz und Donner brechen.

Die allgemeine Vorausſetzung für dieſe Bildungen iſt offenbar: ein labiles Gleichgewicht der Luftſchichten ungleicher Erwärmung. Ein intenſiver Luftwirbel über einer Waſſerfläche wirkt auf dieſe aſpirirend und erzeugt eine Waſſerhoſe, die ſich in der Richtung nach dem geringſten Luftdrucke bewegen muß.

Ueber dem Golfſtrome ſind ſomit die Bedingungen für ſolche Bildungen am häufigſten vorhanden, beſonders im Winter, wo die Temperaturgegenſätze noch größer ſind als im Sommer. In der That iſt die Zahl der Golfdepreſſionen — wie wir die weſtlich von den britiſchen Inſeln auftauchenden Luftdruckminima von nun an bezeichnen werden — im Winter bedeutend größer als im Sommer. Daher kommt es auch, daß die vorzugsweiſe auf Grund dieſer Golfdepreſſionen erlaſſenen täglichen Wetterprognoſen im Sommer eine geringere Sicherheit zeigen als im Winter.

Wenn man nun mit Recht die Witterung in Europa, wenigſtens bis an die Alpen, in erſter Linie von dieſen

Golfdepressionen abhängig macht, so darf man doch nicht vergessen, daß die Depressionen selbst wieder vom Monde beeinflußt werden, und zwar in dem Sinne, daß ihre Bildung und Vertiefung in der bereits erwähnten Weise durch die luni-solare Fluthanziehung, besonders dann, wenn diese Anziehung ihren größten Werth erreicht, d. i. an den kritischen Terminen, befördert wird. Und da diese Depressionen stets schlechtes Wetter mit sich führen, so erklärt sich daraus die Zunahme der Niederschläge und Gewitter zu den kritischen Zeiten.

4. Bestätigung durch andere Forscher.

Diese Ausführungen, welche ich der Hauptsache nach bereits im Jahre 1875 aufgestellt und zum Theile auch publicirt hatte,[6]) sind seither von anderen Forschern Punkt für Punkt bestätigt worden.

a) Die Zunahme der Niederschläge zur Zeit der Syzygien (Neu- und Vollmond) wurde bestätigt durch die an dem magnetisch-meteorologischen Observatorium zu Batavia angestellten Beobachtungen.[7])

b) Die Zunahme der Gewitter zu den Zeiten der Syzygien ergiebt sich aus Untersuchungen von Professor Dr. W. Köppen[8]) und Geheimrath Professor v. Bezold.

c) Die Zunahme der Geschwindigkeit von Luftströmungen zur Zeit des Neu- und Vollmondes (das Maximum am Neumondtage und drei Tage nach dem Vollmonde) wurde bestätigt durch Ernst Leyst aus Anemometeraufzeichnungen im physikalischen Centralobservatorium zu St. Petersburg[9]) und Professor Lindemann in Annaberg.

d) Am meiſten Intereſſe für mich hatte aber in Beziehung auf die letztere Frage die indirecte Beſtätigung derſelben durch den Golfſtrom.

Der Golfſtrom entſteht durch die Differenz der Meereserwärmung in den Tropen und an den Polen. Es bildet ſich in der heißen Zone ein aufſteigender Meeresſtrom, genau ſo wie ein aufſteigender Luftſtrom; und wie dieſer letztere in der Höhe gegen die Pole abfließend, durch kalte Strömungen, die von dort in der Tiefe gegen den Aequator ſtrömen, erſetzt wird, ſo geſchieht dies auch im Meere durch kalte Gegenſtrömungen, welche von den Polen gegen den Aequator ziehen. Die Golfſtrömung iſt alſo nach Urſprung und Form das genaue Spiegelbild der Paſſatwinde.

Nun wurde im Winter des Jahres 1887 und 1888 der Golfſtrom vom Commandanten des nordamerikaniſchen Vermeſſungsdampfers Blake, Lieutenant Pillsbury, unterſucht und dabei die Entdeckung gemacht, daß derſelbe „einer regelmäßigen Beeinflußung durch den Mond“ unterworfen iſt. Die Stromſtärke ſteht in ihrer täglichen Periode mit der oberen Mondculmination, und in ihrer monatlichen Periode mit der größten Monddeclination in Zuſammenhang.[10])

Wenn alſo die Doppelſtrömung des Golfſtromes durch Anziehung des Mondes verſtärkt wird, ſo iſt dies ſicherlich auch bei der Doppelſtrömung der Paſſate der Fall, denn beide Erſcheinungen haben einen gemeinſamen Urſprung und gehorchen denſelben Geſetzen.

Damit wird mein Erklärungsprincip bezüglich der Art, wie die Fluthanziehung auf die Atmoſphäre wirkt, aus den Beobachtungen beſtätigt; ſie beſchleunigt die großen Doppelſtrömungen und Circulationen.

e) Die größere Häufigkeit und Tiefe der Depressionen überhaupt zur Zeit des Vollmondes im Winter fand ihre Bestätigung in zwei größeren, voneinander unabhängigen Arbeiten über die Barometerstände mit Bezug auf die Mondphasen, von Dr. G. Meyer in Aachen und Capitän C. Seemann, Assistent der deutschen Seewarte.[11]) Die erstere erstreckt sich über einen Zeitraum von 18 Jahren, und zieht auch die Nähen des Mondes, seine Declination und den Knotendurchgang in Betracht. Die letztere benützt ein Beobachtungsmateriale von 45 Jahren. Beide Arbeiten zeigen den Mondeinfluß auf die Barometerstände in unzweideutiger Weise, wenn sie auch als Grundlage einer darauf zu bauenden Prognose noch nicht ausreichen.

5. Die Prognosen des Verfassers.

Nachdem auf besagte Weise meine Ansichten mehr und mehr auch von anderer Seite bestätigt wurden, machte ich endlich auf Grund meiner eigenen Beobachtungen endlich den unabweislichen Schritt zur Prognosenstellung. Diese wurde zunächst nur auf die theoretische Fluthformel von Laplace gegründet, da es sich herausgestellt hatte, daß die verschiedenen theoretischen Fluthwerthe wenigstens der Hauptsache nach in den meteorologischen Erscheinungen insoferne sich wiederspiegeln, als die stärksten Fluthwerthe am häufigsten, die schwächsten seltener mit der Charakteristik der atmosphärischen Gezeiten zusammentreffen.

Als diese Charakteristik wurde aus Beobachtungen von 1868 bis 1886 erkannt:

1. Häufung der barometrischen Minima oder Depressionen, Wirbelstürme und vermehrte Niederschläge im Allgemeinen.

2. Gewitter im Winter oder zu Tageszeiten, in welchen sie selten sind (Nachts, Morgens).

3. Schneefälle im Sommer (im Hochgebirge) oder in Gegenden, wo sie sehr selten auftreten (Unteritalien, Südfrankreich, Nordafrika, Küste von Kleinasien).

4. Gewitter gleichzeitig mit Schneegestöber an demselben Orte.

5. Die ersten Gewitter im Frühjahre und der erste Schnee im Herbste.

6. Einbruch eines mit Wasserdampf gesättigten Südstromes in großen Höhen, der sich entweder durch plötzliches Thauwetter oder durch einen tiefblauen Himmel bei auffallend großer Durchsichtigkeit der Atmosphäre verräth, und Kampf desselben mit einem sich ihm entgegenstellenden Nordstrome charakterisirt durch Cirruswölkchen, oder überhaupt durch Wolken, die eine große Neigung zur Bildung paralleler Streifen verrathen, groben, flockigen Lämmerwolken gleichen und häufig eine gleichfalls parallele Querdurchfurchung aufweisen. Regenböen, Strichregen und häufiger Wechsel von Regen und Sonnenschein, ein sogenanntes „Aprilwetter“, erscheinen durch diese Charakteristik bedingt.

Diese letztere Form wurde meist nur im südlichen Oesterreich beobachtet, in Gegenden, die in den meisten Fällen von den Golfdepressionen nicht mehr berührt werden.

Nach der mathematischen Fluththeorie sind zu beachten:

a) Die Erdnähe des Mondes.

b) Der Aequatorstand des Mondes.

c) Die Erdnähe der Sonne.

d) Der Aequatorstand der Sonne.

e) Die Syzygien (Neu- und Vollmonde) überhaupt und die mit Finsternissen verbundenen insbesondere.

Je nach dem größeren oder geringeren Zusammentreffen dieser einzelnen Stellungen gestalten sich auch die mathematischen Fluthwerthe verschieden. Ich theilte sie und ihnen entsprechend auch die kritischen Tage in drei Ordnungen, deren erste die stärksten derselben umfaßt.

Diese Theilung ist auch für die praktische Prognose von Wichtigkeit. Nicht als ob sich das Wetter in seinen Abstufungen genau nach der berechneten Ziffer gestaltete, sondern weil erstens die stärksten Fluthwerthe erfahrungsmäßig eine größere Gewähr für das Eintreffen der charakteristischen Erscheinungen bieten als die schwächsten; und zweitens, weil die ersteren erfahrungsmäßig meist eine Verfrühung, die letzteren eine Verspätung der entsprechenden Erscheinungen aufweisen.

Was zunächst die Verspätung betrifft, so ist es sehr wohl erklärlich, daß eine schwache Fluthkraft, wenn sie überhaupt noch zur Geltung kommt, längere Zeit dazu brauchen wird als eine starke, und daß die physischen Erscheinungen sich nach den theoretischen Hochfluthtagen einstellen werden; und zwar um so später, je schwächer die theoretischen Anziehungskräfte sind. So tritt ja auch die Meeresfluth bis zu ein und einhalb Tagen nach dem rechnungsmäßigen Fluthtage ein.

Bei den atmosphärischen Erscheinungen kann sich nach der Erfahrung die Verspätung auf 3 bis 4 Tage belaufen.

Größere Schwierigkeit verursacht die Erklärung der Verfrühung der Maximalerscheinungen vor dem theore-

tiſchen Termin. In der Regel fallen 2 bis 3 Tage vor einem kritiſchen Tage erſter Ordnung die meiſten Niederſchläge, beſonders wenn die Fluthziffer eine ſehr hohe iſt. Dies erklärt ſich aus der Betrachtung einer größeren Reihe von täglichen Niederſchlagsnotizen, welche die Regenmeſſungen der mitteleuropäiſchen Beobachtungsſtationen ergeben, von ſelbſt. Denn es zeigt ſich da, daß meiſt auf einen Tag größter Niederſchläge ein ſolcher mit einem ſehr geringen Betrag folgt, während der zweitfolgende Tag neuerdings wieder größere Mengen aufweiſt. Man erhält da den Eindruck, als ob eine momentane Erſchöpfung des Waſſergehaltes in der Atmoſphäre eingetreten wäre, und als ob ſich die Dunſtmaſſen erſt wieder ſammeln müßten, während die Urſache der Dunſtbildung fortdauert.

Dementſprechend iſt anzunehmen, daß bei ſehr ſtarken kritiſchen Tagen, wo die Fluthkraft, die mit dem kritiſchen Tage ihr Maximum erreicht, ſchon einige Tage vorher einen hohen Werth beſitzt, dieſer letztere bereits ausreicht, um einen ſtarken Niederſchlag herbeizuführen, und daß dadurch die Atmoſphäre ſo viel Waſſerdunſt verliert, daß ſie trotz fortwirkender Mondkraft keinen Niederſchlag mehr zu liefern vermag. So kann es kommen, daß dann der kritiſche Tag ſelbſt wieder rein und klar erſcheint.

Die kritiſchen Tage, wie ſie berechnet werden, ſind daher als die theoretiſchen Fixpunkte zu betrachten, um welche die phyſiſchen Erſcheinungen pendeln. Die Hauptaufgabe der Prognoſe beſteht daher darin, die Amplituden oder Ausſchlagsweiten dieſer Pendelung nach Geſetzen zu beſtimmen, die zumeiſt aus der Erfahrung abgeleitet werden müſſen.

Ferner ist auf die Störungen zu achten, welche die Mondkraft durch eine bereits vorherrschende oder schon längere Zeit bestehende Wetterlage erleidet. Namentlich gilt dies vom anhaltenden Ostwinde, der mit Trockenheit verbunden ist, wobei selbst die stärkste Mondkraft unwirksam bleiben muß.

Des Weiteren kommt auch die Jahreszeit in Betracht. Dieselbe Mondconstellation wirkt im Juli anders als im Januar. Was hierin gesetzmäßig ist, kann nur aus der Erfahrung durch zahlreiche Vergleichungen gefunden werden, wobei die Syzygien, Mondnähen und Aequatorstände nicht einzeln für sich in Betracht gezogen werden dürfen, wie dies von den meisten Forschern über die Mondfrage bisher geschehen ist, sondern als Gruppe nach ihrer charakteristischen Anordnung behandelt werden müssen.

Als Prüfungsmittel der atmosphärischen Fluththeorie empfehlen sich vor allem die theoretisch stärksten Tage innerhalb mehrerer Jahre.

Zu einer solchen Prüfung gab der 28. März 1892 Veranlassung, da er innerhalb einer Reihe von mehreren Jahren die stärkste Fluthziffer aufwies. Es fiel dies in eine Zeit, in welcher meine Theorie von verschiedenen Seiten sehr heftig angegriffen worden war, und zwar ausschließlich auf Grund einer Untersuchung von Dr. Pernter, damals Assistent auf der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. Diese Arbeit gründete sich nur auf die drei Jahre 1888 bis 1890 inclusive, und es wurde das Resultat derselben zusammengefaßt in den Satz: Die kritischen Tage unterscheiden sich durch nichts von den übrigen Tagen des Jahres und man könnte jeden beliebigen Tag mit gleichem Rechte als kritisch bezeichnen. Daß dieses Resultat falsch ist und daß somit in der Arbeit, aus

welcher es abgeleitet wurde, irgend etwas nicht in der Ordnung ſein müſſe, geht aus den oben citirten Beſtätigungen meiner Anſichten hervor, die von ernſten Forſchern auf Grundlage eines viel umfaſſenderen Materiales und ohne das Vorurtheil, mit welchem Dr. Pernter an ſeine Arbeit ging, zu Tage gefördert wurden.[12])

Allein abgeſehen davon, war es doch von hohem Intereſſe, durch eine Kreuzprobe zu erfahren, ob die Bezeichnung eines Datums als kritiſcher Tag ſtärkſter Ordnung nur ein Hirngeſpinnſt ſei, um welches ſich die Natur nicht im geringſten kümmere.

In dieſem Sinne hatte ich den 28. März 1892 geraume Zeit vorher öffentlich betont und es hatten auch die Tagblätter davon Notiz genommen. Die Spannung, mit der man dieſem Tage entgegenſah, war in beiden gegneriſchen Lagern keine geringe. Ein höheres Urtheil ſollte zwiſchen ihnen entſcheiden. Beſonders hatte die Journaliſtik in Berlin für und gegen Partei genommen.

Nun kam der erwartete Tag heran. Am 27. März herrſchte in Mittel- und Süddeutſchland, wo zwei Tage zuvor noch Fröſte verzeichnet worden waren, ungewöhnlich mildes Wetter. Ebenſo in Oeſterreich, wo im Süden an demſelben Tage bereits gewaltige Regenmengen fielen, ſo in Trieſt, Görz, Abbazia. Vereinzelt traten in Deutſchland bereits Gewitter auf. Die Temperatur war ſeit dem 27. über ganz Weſteuropa ſehr gleichmäßig vertheilt. Am 28. lag ſie in Breslau und Bamberg 8 Grad über der normalen. Die Froſtlinie tangirte Europa am 26. Morgens nur noch an der Küſte im äußerſten Nordoſten.

Der 28. März verlief zunächſt ruhig und nichts ließ auf eine bevorſtehende Aenderung der Wetterlage ſchließen.

In Berlin z. B. wurden, wie die „Kreuzzeitung“ noch im Abendblatte vom 28. März ausdrücklich hervorhob, „bis Mittag noch keine besonderen Erscheinungen wahrgenommen, die dem heutigen Tage einen so bedenklichen Vorzug vor den anderen Tagen hätten geben sollen“.

Allein, als die Leser diese Notiz zu Gesichte bekamen, wußten sie bereits, woran sie waren. Um 6 Uhr 10 Minuten brach in Berlin ein heftiges Gewitter los, das über eine halbe Stunde anhielt und von starkem Regenfalle begleitet war. Ununterbrochen zuckten die Blitze und rollte der Donner.

Und wie in der Hauptstadt, so wetterte es auch allenthalben in ganz Deutschland. Ich habe eine ausführliche Zusammenstellung der meteorologischen Erscheinungen dieses Tages im „Kalender der kritischen Tage für 1893“, S. 52 bis 84, veröffentlicht.

Allerdings wurden damals an Stellen, wo das Wetter, wie in Oesterreich, ruhig geblieben war, auch gegnerische Stimmen laut (die ich gleichfalls citirt habe); allein sie beachteten nicht, daß auch dort die Wetterlage eine außergewöhnliche war und hart an der Gewittergrenze stand. So verzeichneten auch Wien, Prag, Budapest an diesem Tage eine sehr große Schwüle.

Am schönsten kommt das Zutreffen der Kreuzprobe aber zur Erscheinung durch das Bild der täglichen Regenmengen vom 16. März bis 13. April, wie sie in dem täglichen Wetterberichte der Deutschen Seewarte nach den Messungen an den Stationen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Frankreichs, Belgiens und der Niederlande in Millimetern verzeichnet wurden:

16.	März . . .	27	30.	März . . .	56
17.	„ . . .	8	31.	„ . . .	3
18.	„ . . .	0	1.	April . . .	3
19.	„ . . .	9	2.	„ . . .	0
20.	„ . . .	0	3.	„ . . .	2
21.	„ . . .	17	4.	„ . . .	0
22.	„ . . .	35	5.	„ . . .	9
23.	„ . . .	0	6.	„ . . .	3
24.	„ . . .	7	7.	„ . . .	12
25.	„ . . .	13	8.	„ . . .	19
26.	„ . . .	63	9.	„ . . .	1
27.	„ . . .	245	10.	„ . . .	0
28.	„ . . .	313	11.	„ . . .	20
29.	„ . . .	157	12.	„ . . .	78

Da in der Wissenschaft die Fälle nicht bloß gezählt, sondern auch gewogen werden müssen, so liegt es auf der Hand: diese Zahlen sprechen eine Sprache, die selbst dem größten Skeptiker (falls nicht ein Ignorant dahinter steckt) das Zugeständniß abringen muß, daß hier ein sehr strenger, außer jeder Zufälligkeit stehender, wissenschaftlicher Beweis zu Gunsten der atmosphärischen Fluththeorie in dem von mir verfochtenen Sinne vorliegt.

Der Umstand, daß hier keine Verfrühung des Maximums der Niederschläge eintrat, sondern dasselbe genau auf den kritischen Tag selbst fiel, erklärt sich aus der deutlich zu Tage tretenden Trockenheitstendenz innerhalb der angeführten 28 Tage.

Durch die Ereignisse dieses Tages haben manche Gegner der Theorie ihre Ansichten zu Gunsten derselben geändert.

6. Die Einwendungen gegen diese Theorie.

Die am häufigsten geäußerten Einwendungen waren:

a) Der rechnungsmäßige Betrag der Anziehung des Mondes auf die Luft ist so gering, daß er thatsächlich gar nicht in Betracht kommen kann.

Ich antworte darauf, daß dieser Einwand auch gegen den Einfluß des Mondes auf die Meeresbewegung gemacht werden könnte und somit schon durch die Gezeiten des Meeres widerlegt ist.

Abgesehen davon, liegt die theoretische Widerlegung in der schon von Laplace betonten großen Beweglichkeit der atmosphärischen Masse, sowie in der Charakteristik der Mondwirkung als Auslösung und in der anhaltenden continuirlichen Kraftwirkung in einem und demselben Sinne. Letzteres gilt insbesondere von den geringen theoretischen Unterschieden, welche die Fluthwerthe erster, zweiter und dritter Ordnung aufweisen. Hier hat man zu beachten, daß nicht diese Anziehungsdifferenz, sondern die Differenz in der Dauer der Anziehung maßgebend ist. Und diese ist recht bedeutend. So kann auch auf dem Meere ein sehr schwacher Wind, wenn er längere Zeit anhält, oft recht große Wogen erzeugen.

In dieser Frage berufe ich mich gewöhnlich auch auf ein Experiment, das die Fremdenführer in Pozzuoli bei Neapel häufig ausführen, wenn sie den ausgebrannten Krater Solfatara daselbst betreten. Sie zünden auf der flachen Hand ein kleines Stückchen Papier an und alsbald strömt Rauch und Dampf aus den Wänden des Kraters. Der dadurch erzeugte aufsteigende Luftstrom reicht trotz seiner minimalen Stärke doch aus, um von allen Seiten

Luft gegen ihn heranſtrömen zu machen, wodurch der Druck derſelben auf die Wände des Kraters vermindert wird, was dann das Herausſtrömen der Dämpfe und Gaſe möglich macht. Dieſer verblüffende Effect kann hier oft ſogar ſchon durch das Anbrennen einer Cigarre erzielt werden.

Das iſt ein Zeugniß für die Wirkung minimaler Kräfte, wenn es ſich darum handelt, Spannungen auszulöſen. In den Tropen löſt der plötzliche Abflug des Vogels vom Baumaſte einen Orkan, in unſeren Alpen der jauchzende Aufſchrei des Wanderes eine Lawine aus.

b) Ein weiterer Einwand lautet, daß das Wetter nicht überall das gleiche ſei.

Dies wird in meiner Theorie auch nicht vorausgeſetzt. Sie beſagt nur, daß zu gewiſſen Terminen die Wahrſcheinlichkeit für ſchlechtes Wetter in größeren Strecken über Centraleuropa vorhanden ſei, ohne dieſe Gebiete genauer beſtimmen zu wollen. Auch die heutzutage allgemein anerkannte Witterungslehre fußt auf größeren Wettertypen, von welchen ſie die Witterung einzelner Bezirke abhängig macht. Dieſe letztere iſt innerhalb eines umfaßenden Gebietes nur die Differenzirung einer allgemeinen Wetterlage, und häufig genug ſogar mit derſelben identiſch. Weſentlich dabei iſt zunächſt nur die Unterſcheidung der Gebiete, welche von den Golfdepreſſionen beeinflußt werden, und jener, die vollſtändig außer deren Sphäre liegen. Zwiſchen beiden verhält ſich eine ſchmälere Zone ſchwankend. Letztere ſcheint die Schweiz und den ſüdweſtlichen und ſüdlichen Theil von Oeſterreich zu umfaſſen. Weiter nach Süden treten ſelbſtſtändige (adriatiſche) Depreſſionen auf, die viel ſeltener und ſehr flach ſind. Hier kommen dementſprechend die kritiſchen Termine auch ſeltener zur Geltung;

doch ſchließen ſich auch da noch meteorologiſche Ereigniſſe hervorragender Art faſt immer denſelben an.

c) Endlich wird geſagt: Meteorologiſche Erſcheinungen, wie ſie die kritiſchen Termine charakteriſiren ſollen, kommen auch an jedem anderen Tage gleich häufig vor.

Daß ſolche Erſcheinungen auch an jedem beliebigen Tage eintreten, gebe ich zu, daß dies aber gleich häufig der Fall ſei, beſtreite ich auf Grund eigener und fremder Beobachtungen. Es kommt hier jedoch ein Umſtand in Betracht, der jedem, welcher ſich mit ſolchen Unterſuchungen eingehend beſchäftigt, auffallen muß. Wenn außer dem kritiſchen Termine noch ein anderes Datum ſich mit gleichen Erſcheinungen hervordrängt, ſo iſt dies auffallenderweiſe der ſiebente Tag nach dieſem Termine. Daß dies den Mondeinfluß nicht widerlegt, ſondern vielmehr beſtätigt, liegt auf der Hand. Denn dieſer ſiebente Tag iſt kein beliebiges Datum, ſondern an den Mondlauf gebunden. Nur ſcheint damit auf den erſten Blick bewieſen zu werden, daß dieſer Mondeinfluß nicht auf die Fluththeorie zurückgeführt werden dürfe. Doch verhält ſich die Sache anders. Aus dem Umſtande, daß die Niederſchlagsmaxima des ſiebenten Tages, wenn ſie überhaupt eintreten, meiſt von relativ hoher Temperatur begleitet ſind, ziehe ich den Schluß, daß die Anregung dazu vom Süden ausgeht, und wenn man annimmt, daß ein in der äquatorialen Zone oder auf deren nördlicher Grenze am theoretiſchen Hochfluthtage ſtattfindender Auftrieb etwa ſieben Tage gebraucht, um nach Centraleuropa zu gelangen, ſo wäre damit die beſagte Eigenthümlichkeit des ſiebenten Tages erklärt. Wir wollen jedoch dieſe Erklärung nicht als definitive hinſtellen. Doch tritt auch dieſer Tag in Bezug

auf die Häufigkeit auffallend genug noch hinter den Syzygientag zurück, so daß damit auf keinen Fall die Fluththeorie widerlegt ist.

Daß mit der Aufstellung der kritischen Tage die Bedingungen zu einer Wetterprognose nicht erschöpft sind, habe ich bereits im Vorausgehenden hervorgehoben. Der Rhythmus in der Zu- und Abnahme des atmosphärischen Wasserdampfes untersteht sicherlich auch anderen, rein physikalischen Gesetzen, die mit dem Monde nichts zu schaffen haben. Die größere oder geringere Regelmäßigkeit desselben ist aus der Erfahrung zu entnehmen. Es genügt zunächst zu constatiren, daß dieser Rhythmus nicht im Stande ist, jene Schwankungen zu verhüllen, die durch den Mond veranlaßt werden. Der Mond erzeugt kein Wasser, er befördert nur durch seine Anziehung die Mischung feuchter und trockener Luftströmungen und damit auch die Niederschläge. Wo in breiten Schichten Feuchtigkeit der Atmosphäre mangelt, da wird auch die Anziehung des Mondes den genannten Effect nicht hervorbringen.

Dies ist der einzig richtige Standpunkt, von dem aus man diese Theorie zu betrachten hat und damit fallen auch die meisten Einwendungen gegen dieselbe.

7. Große Perioden in der Fluththeorie.

Ich komme nun auf eine Anwendung der dargelegten atmosphärischen Theorie zu sprechen, welche allerdings ein actuelles Interesse nicht beansprucht, immerhin aber die Theilnahme auch größerer Kreise erregen dürfte, da sie einen Gegenstand berührt, mit dem wir sozusagen schon in

den Tagen unſerer Kindheit vertraut gemacht wurden. Es iſt dies das Phänomen der Sündfluth.

Es iſt Ihnen bekannt, daß die Geneſis von Niederſchlägen berichtet, die ſo bedeutend waren, daß alle Lebeweſen, die nicht in die Arche des Noah aufgenommen wurden, dadurch zugrunde gingen. Ich ſetze auch voraus, daß Ihnen die Einwendungen der Naturwiſſenſchaft gegen ein ſolches Ereigniß geläufig ſind.

Ich glaube jedoch, daß dieſe Erzählung nicht gänzlich jeder Grundlage entbehrt. Zunächſt deshalb, weil der Fluthmythus ſich nicht nur in der Bibel, ſondern auch in der profanen Literatur des Alterthums findet. Man erinnere ſich beiſpielsweiſe nur an die ſchöne Epiſode in Ovid's Metamorphoſen, in welcher der Götterbeſchluß, die ſündige Menſchheit zu vertilgen und den Untergang derſelben in der Waſſerfluth, ſowie die Rettung Deukalion's und Pyrrha's geſchildert wird. Allein nicht bloß in der alten Welt waren ſolche Erinnerungen lebendig geblieben, auch in der neuen: in Nord- und Südamerika wird kein einziger Indianerſtamm gefunden, der nicht die Tradition vom „großen Waſſer" kannte, und wenn ſich dieſe Sagen auch voneinander durch locale Färbung unterſcheiden, ſo ſtimmen ſie doch in der Hauptſache überein, indem ſie alle die Fluth durch große Regengüſſe und Schwellung der Flüſſe entſtehen laſſen. Ich meine, eine Sage, die ſo allgemein verbreitet iſt, kann doch nicht vollſtändig aus der Luft gegriffen ſein.

Und dann glaube ich dies auch deshalb, weil die Wiſſenſchaft der Geologie, welche uns durch das Studium der Schichten, aus denen ſich die Erdrinde aufbaut, die Geſchichte unſeres Planeten erſchließt, in eben dieſen

Schichten die Spuren einer Zeitepoche gefunden hat, in welcher die Niederschläge in größerer Menge aufgetreten waren. Die Schichten, welche davon erzählen, heißen „Diluvialschichten" und die Zeit, in der sie aufgebaut wurden, die „Diluvialzeit". Bekanntlich bedeutet das Wort Diluvium einen größeren Niederschlag und kann geradezu mit „Sintfluth" übersetzt werden.

Die Geologie verbindet aber mit der Diluvialzeit auch die Eiszeit. Es gab dereinst eine Epoche, in welcher auch die Gletscher in bedeutend größerer Zahl und Ausdehnung als gegenwärtig vorhanden waren.

Man findet bekanntlich fast überall, auch in den weiten Ebenen des deutschen Nordens alte Gletscherspuren, und zwar entweder in Form von Gletscherschliffen, oder von Moränen, oder endlich in Gestalt der erratischen Blöcke.

Die Eismassen auf den Gletschern verhalten sich nicht ruhig, sondern sind in beständigem Gleiten von oben nach unten begriffen. Dadurch entstehen Schliffe, die oft spiegelblank sind. Und wo härtere Gesteinsfragmente zwischen den sich reibenden Flächen eingeschlossen sind, da entstehen Ritzen und Schrammen.

Durch Zunahme der Eismassen und fortgesetzte Schiebung derselben dehnen sich die Gletscher am Fuße aus und es wird dadurch das Grundgestein wie lockeres Gerölle vorwärts geschoben. Zieht sich der Gletscher später wieder zurück, so bleibt dieses Gerölle in Form eines Walles am Platze sitzen, wohl Jahrtausende lang, als Zeuge, daß hier ein Gletscher gewirkt hat. Das ist die Gletschermoräne.

An manchen Stellen, namentlich in Norddeutschland, finden sich große Steinblöcke, von denen niemand weiß,

wie sie dahin gekommen. Das Volk nennt sie „Teufelssteine", weil man glaubt, der Teufel hat sie daher gebracht. Die Beschaffenheit des Gesteines aber weist auf den Ursprungsort zurück. Sie sind von ihrem Muttergesteine losgelöst und auf Eisschollen in die Fremde getragen worden. So finden sich in der brandenburgischen Ebene gewaltige Stücke, die aus Skandinavien stammen.

Das sind die „erratischen Blöcke". Sie stehen Jahrtausende unentwegt an ihrer Stelle.

Einen der schönsten Gletscherschliffe habe ich in Hoch-Peru in unmittelbarer Nähe der Hauptstadt des alten Incareiches, in Cuzco gefunden. Dort erhebt sich ein kleiner Berg namens Rodadero, dessen ebener Gipfel von einer uralten, seltsamen Mauer gekrönt wird. Sie ist in Form eines dreifachen Walles im Zickzack gebaut, ähnlich den Sternwällen unserer Festungen; rundet sich jedoch nicht, wie diese, um einen zu beschützenden Punkt, sondern läuft in dreifachem parallelen Zickzack in gerader Richtung.

Diese Mauer ist aus Riesensteinen erbaut. Um Ihnen einen Begriff von der Größe derselben zu geben, will ich eine Messung citiren, die ich an dem auffallendsten derselben vorgenommen. Er ist über 26 Fuß hoch, 13 Fuß breit und 12 Fuß tief. Die meisten erreichen bei nahezu derselben Breite und Tiefe eine Höhe von etwa 16 Fuß. Die größten stehen wie Eckzähne an der Spitze der vorspringenden Winkel der Mauer. Der Name dieses eigenthümlichen Baues ist Sacsa Huaman, d. h. „Geier-Flügel", offenbar mit Bezug auf das Bild der schwirrenden Fittige des in der Höhe oft unbewegt an einem Punkte schwebenden Vogels.[13])

Diese Mauer ist ein Räthsel. Ich kann mir trotz der Aussage einiger Chronisten nicht vorstellen, daß sie von

einem Inca erbaut worden ſei, und halte ſie für vorincaſſiſch, wie die Ruinen von Tiahuanaco, und noch für älter als dieſe.

Gegenüber dieſer Mauer zeigt ſich der Gipfel des Berges theilweiſe von Erdreich entblößt. Das Geſtein (Trachit) tritt nackt zu Tage und erſcheint die Oberfläche desſelben nicht nur glatt abgeſchliffen, ſondern auch in der Richtung von oben nach unten ſtark gewellt. Das dadurch entſtehende Bild iſt ſo auffällig, daß auch die Indianer von Cuzco das Bedürfniß fühlten, dasſelbe zu erklären. Sie behaupten, die Inca hätten in der Vorzeit den Gebrauch gehabt, an beſtimmten Tagen des Jahres mit ihrer Familie den Berg zu beſteigen und hätten ſich dann damit beluſtigt, mit den Frauen und Kindern den Gipfel hinabzurutſchen. Dadurch ſei das Geſtein ſo blank abgeſchliffen und ausgewellt worden. Doch die guten Indianer von Cuzco ſind keine Rechenmeiſter; ſie haben nicht die geringſte Idee davon, daß nicht nur die Incafamilie, ſondern die Bewohner der ganzen Stadt hier hätten viele Jahrtauſende herabrutſchen müſſen, um das Geſtein ſo abzuhobeln, wie es ſich zeigt. Ein Naturforſcher, namentlich ein Geologe, erſieht auf den erſten Blick, daß man hier einen vollendeten Gletſcherſchliff vor ſich hat. Es iſt mir gelungen, dieſe meine Anſicht auch genau zu begründen. Ich hatte durch einen italieniſchen Steinmetz ein Stück aus der ſchönſten Partie des gewellten Geſteines mit großer Mühe herausmeißeln laſſen, und da zeigte es ſich, daß etwa einen Zoll unter der Oberfläche ſich eine ſchwache Schicht von Asbeſt genau parallel zu der Oberfläche hinzieht und alle Wellungen derſelben mitmacht. Es erklärt ſich dies offenbar nur daraus, daß der Asbeſt ſich unter dem Ein-

fluſſe des eindringenden Eiswaſſers zu einer Zeit gebildet hat, als die Wellung durch das Eis bereits vollendet war. Dies ſtimmt auch mit dem Umſtande, daß Asbeſt überhaupt nur im Hochgebirge gefunden wird, wo das ehemalige Vorhandenſein von Gletſchern nachweislich iſt.

Es hat alſo hier auf einer Höhe von 11.000 Fuß in der Vorzeit ein Gletſcher geſtanden, während heutzutage in der Cordillere das Eis und der ewige Schnee nicht unter 15.000 Fuß hinabſteigen.

Somit muß das Klima hier einſt ein von dem heutigen vollſtändig verſchiedenes geweſen ſein. Und wir können auch einen Schluß ziehen auf ſeine Beſchaffenheit.

Denn aus Unterſuchungen, welche an den in der Schweiz und in Tirol vorhandenen Gletſchern angeſtellt wurden, geht hervor, daß die Eisbildung in Zuſammenhang ſteht mit ſtärkeren Niederſchlägen. Es hat ſich ergeben, daß die Eisberge in Jahren mit ſtärkeren Regen vorwärts ſich bewegen, zu den Zeiten relativer Trockenheit aber zurückgehen.

Es iſt ſomit klar, daß beide Erſcheinungen zuſammenhängen und daß die Wiſſenſchaft im Rechte iſt, wenn ſie die Eiszeit nicht nur zeitlich, ſondern auch urſächlich mit der Diluvialzeit in Zuſammenhang bringt.

8. Die Periodicität der Sintfluth.

Nun iſt aber auch feſtgeſtellt worden, daß die Eiszeit nicht nur erſt einmal eingetreten iſt, ſondern ſich ſchon mehrmals wiederholt hat. In der Schweiz ſind mindeſtens zwei, in Tirol vereinzelt bereits drei Eiszeiten nachgewieſen worden.

Eben dieſe periodiſche Wiederkehr der Eiszeiten war es, die mich veranlaßt hat, dieſe Erſcheinung mit meiner Theorie der atmoſphäriſchen Gezeiten in Zuſammenhang zu bringen. Denn in der wechſelnden Mannigfaltigkeit der theoretiſchen Fluthwerthe exiſtirt — außer mehreren kleineren — auch eine große Periode von 10.500 Jahren, nach welcher die höchſten Werthe, alſo die ſtärkſten kritiſchen Tage, wiederkehren.

Wenn alſo, was ich im Vorausgehenden gezeigt zu haben glaube — und jedes Jahr, jeder Monat kann uns die Beweiſe davon liefern — die ſtärkſten berechneten Fluthwerthe mit ſtärkeren Niederſchlägen harmoniren, ſo müſſen alle 10.500 Jahre die größten Regenmengen, ſomit auch das Diluvium oder die Sintfluth, wiederkehren.

Es iſt dies allerdings zunächſt nur eine theoretiſche Schlußfolgerung. Allein, merkwürdig bleibt doch der Umſtand, daß in den Erinnerungen der älteſten Culturvölker eine zehntauſendjährige Periode eine Rolle ſpielt.

Zunächſt findet ſich in Armenien eine alttatariſche Tradition von einer zehntauſendjährigen Periode, welche der „große Van" genannt wird.[14]) Alſo gerade in jenem Lande, wo die Namen der Berge, Flüſſe und Städte überall an die „Sündfluth" erinnern, und wo auch nach der Bibel die Arche Noah auf dem Gipfel des Ararat gelandet haben ſoll.

Es wird zwar nicht geſagt, daß der große Van die Fluthperiode bedeute. Allein wir kommen hinter den eigentlichen Sinn dieſer Periode, wenn wir den Namen, den ſie trägt, ſprachwiſſenſchaftlich betrachten.

Das Wort Van bedeutet in der Sprache des alten Indien „Waſſer". Somit wäre in der That die Van-

periode eine Wasserperiode. Dem entsprechend führt auch der größte See auf dem armenischen Hochlande, der im Angesichte des Berges Ararat liegt, bekanntlich den Namen Van-See.

Gehen wir in der Untersuchung über die Bedeutung des Wortes Van noch weiter nach Osten, so finden wir, daß es im Chinesischen geradezu die Zahl 10.000 bedeutet. Nach chinesischer Auffassung ist also die Vanperiode die Periode von 10.000 Jahren, welche in der uralten chinesischen Tradition auch thatsächlich als die Periode der „Wiederkehr des Heiligen" gepriesen wird.[15])

Somit erscheint es mehr als wahrscheinlich, daß der große Van der Armenier die 10.000jährige Fluthperiode bedeutet.

Noch eine allgemeinere Verbreitung hatte im Alterthume die sogenannte Phönixperiode, von welcher nicht nur griechische und römische Autoren, sondern auch die Aegypter, Inder und Chinesen berichten. Die Länge dieser Periode wird zwar von den Classikern sehr verschieden angegeben. Allein diese Verschiedenheit stammt davon, daß die wahre Periode geheim gehalten und dafür in den öffentlichen Schriften eine falsche angegeben wurde.[16]) Die richtige Länge derselben war nach Solinus 12.944 Jahre, und damit ist verrathen, daß es sich hier um die halbe Periode des Vorrückens der Nachtgleichen, also um einen astronomischen Vorgang handelt, von welchem das vorgriechische Alterthum sicherlich keine Ahnung hatte. Nachdem aber die chinesische Phönixperiode 10.000 Jahre umfaßt, so scheint es, als ob an die Stelle dieser Zahl aus Unkenntniß später 12.000 gesetzt worden sei, eine Zahl, welche auch bei den Eraniern ein Weltalter bedeutet.

Daß urſprünglich unter dem Begriffe „Weltalter“ vor allem der Zeitraum von einer Fluth zur anderen verſtanden worden war, liegt auf der Hand. Durch das Diluvium wurden die beſtehenden Verhältniſſe auf der Erde zerſtört; es war dies alſo ein Weltuntergang.

Die Phönixperiode kann ſomit am treffendſten ganz allgemein als die Weltuntergangsperiode bezeichnet werden. In dieſem Sinne ſchmiegte ſie ſich dann an die verſchiedenen Anſichten und Sagen von der Zerſtörung der Erde an. Und weil ſie eine kosmiſche Bedeutung hatte, hieß ſie bei den Griechen auch „das große Jahr“ oder „das Platoniſche Jahr“. Als die älteſte dieſer Weltuntergangstraditionen muß die Fluthſage bezeichnet werden.

Dieſe Beziehung der Phönixperiode zum Diluvium geht auch aus den Bedeutungen hervor, welche das Wort hatte, mit welchem der Phönix von den älteſten Culturvölkern bezeichnet wurde. Es wird zwar nirgends geſagt, was der Vogel eigentlich bedeute. Ueberall heißt es nur, daß er nach Verlauf einer beſtimmten Zahl von Jahren wiederkehre.

Nun aber hieß der Phönix bei den Aegyptern unter anderen auch Bah, und bahu bedeutet im Altägyptiſchen „bewäſſern“, „überſchwemmen“, „überfluthen“. Und hieroglyphiſch wird der Phönix geradezu dadurch dargeſtellt, daß hinter dem Bilde des Vogels das Zeichen des Waſſers, drei parallele Zickzacklinien, geſetzt werden.

Somit iſt nach ägyptiſcher Auffaſſung der Phönix das Symbol der großen Ueberſchwemmung oder Sintfluth, und ſeine Periode iſt die Periode des Diluviums.

Dies beſtätigt ſich auffallend durch die Bedeutung des Namens, den dieſer Fabelvogel in der chineſiſchen

Sprache führt. Er heißt hier Hoang, ein Wort, mit welchem auch das „Eis" bezeichnet wird. Somit würde nach chinesischer Auffassung der Phönix die periodische Wiederkehr der Eiszeit nach 10.000 Jahren symbolisiren.

Damit ist dargethan, daß die Periode von 10.500 Jahren, nach welcher die stärksten Fluthwerthe und somit nach unserer Theorie auch die größten Niederschläge eintreten, sich in der That mit demselben Sinne in den Traditionen der ältesten Culturvölker wiederspiegelt.

Dies gilt in Bezug auf die allgemeine Periode.

Wie verhält es sich nun aber mit den einzelnen Wendepunkten, dem Maximum und Minimum derselben?

Hier spitzt sich die Frage derart zu, daß eine Mehrdeutigkeit in der Auffassung, wie sie bezüglich der obigen Ausführung über die allgemeine Periode allenfalls noch statthaben könnte, vollständig ausgeschlossen wird.

Nach der Berechnung der Fluthwerthe fällt das Maximum derselben auf die Epoche 3986, also rund 4000 v. Chr., und das Minimum auf 1246 n. Chr.

Die Epoche 4000 v. Chr. erscheint nun in der That auch in den Völkerannalen auf mannigfaltige Weise betont.

Nach der Chronologie des Alten Testamentes fällt in diese Zeit die „Schöpfung der Welt".

Nun aber kann es nach der heutigen Wissenschaft sowohl der Astronomie als auch der Geologie keinem Zweifel unterliegen, daß — wenn wir unter dem Ausdrucke „Welt" auch nur die Erde verstehen wollen — das Alter derselben viel bedeutender ist, als 6000 Jahre. Sicherlich zählt es nach Jahrmillionen. Das beweisen die Schichten, aus welchen sich die Erdrinde aufbaut.

Allein wir ſind ja nicht gezwungen, den Ausdruck der Bibel „Schöpfung der Welt“ wörtlich zu nehmen. Das Alte Teſtament iſt in einer Sprache geſchrieben, in welcher tropiſche Redefiguren und Hyperbeln wuchern. Gleich das erſte Capitel verbietet uns die wörtliche Auffaſſung der gebrauchten Ausdrücke. Dort wird geſagt, daß die Welt in ſechs Tagen geſchaffen worden ſei. Heute aber wird ſchon im erſten Religionsunterrichte die Bemerkung beigefügt, daß hier der Ausdruck „Tag“ — das hebräiſche jôm — nicht wörtlich als ein Zeitraum von 24 Stunden, ſondern ganz allgemein als die Bezeichnung einer abgegrenzten größeren Periode aufgefaßt werden müſſe. Die Erde ſei in ſechs großen Perioden geſchaffen worden.

Wir müſſen dieſe Darſtellung im Intereſſe der Harmonie von Bibel und Wiſſenſchaft als die richtige erkennen; und zwar umſomehr, als im Folgenden der Ausdruck „Tag“ ſogar alle ſechs früheren Tage umfaßt: „Und an dem Tage, als Gott geſchaffen hatte den Himmel und die Erde.“ (I. Moſ. 5, 1.)

Wenn wir alſo hier gezwungen ſind, vom Wortſinne abzuſehen, ſo liegt es nahe, daß dies auch bezüglich des Wortes „ſchuf“ (barah) in den erſten Zeilen der Geneſis zuläſſig iſt, beſonders dann, wenn die Naturwiſſenſchaft dazu drängt. Und das iſt, wie wir geſehen haben, in der That der Fall. Wenn wir alſo an Stelle des Begriffes der „Schöpfung“ dem citirten hebräiſchen Ausdrucke jenen der „Erneuerung“ geben, ſo ſtellen wir damit den — häufig ja ſo ſehr angeſtrebten — Einklang zwiſchen Bibel und Profanwiſſenſchaft in natürlichſter Weiſe her.

Dementſprechend hätten wir uns vorzuſtellen, daß in den Documenten ägyptiſch-babyloniſcher Herkunft, die

der Verfaſſer der Geneſis vor ſich hatte, Adam entweder als älterer Noah, als Repräſentant der erſten Fluth- oder Eiszeit, aufgefaßt wurde, oder, was das Wahrſcheinlichere iſt, daß Adam und Noah in der Urſage eine und dieſelbe Perſon ſind und nur verſchiedenen Redactionen dieſes Urmythus ihre Differenzirung verdanken.

Als die gemeinſame Grundlage dieſer Redactionen müſſen wir, nach allem, was die Arbeiten der Neuzeit über die babyloniſchen Quellen der älteſten Literatur Aegyptens und über die Abhängigkeit der babyloniſchen Cultur vom iraniſchen Hochlande gelehrt haben, den Fluthmythus des alten Iran bezeichnen, ſowie er ſich im Aveſta (Vendidad II. V. 21—28) findet und wo der Fluthheld, Jima genannt, zugleich als der erſte Menſch oder als der erſte Sterbliche bezeichnet wird, als derjenige, durch welchen der Tod in die Welt kam. Er erhält von dem oberſten Gotte Ahura Mazda (Ormuzd) den Auftrag, eine Burg (das iſt wohl der berühmte Var) zu bauen, weil nun die „böſe Menſchheit" ein „Winter" (!) vertilgen ſoll (der „Fimbulwinter" der ſpäteren Edda), indem der Schnee, wenn er ſchmilzt, ſich in ein „großes Waſſer" verwandeln wird, das alles Land überſchwemmt. Und wie Noah von Jehovah über den Bau der Arche bis in alle Einzelheiten belehrt wird, ſo empfängt auch Jima die genauen Vorſchriften über den Bau der Burg von Ahura-Mazda. Dann wird ihm befohlen, in dieſelbe einen Stamm von Heerden und Zugthieren und von Menſchen und Hunden und von Vögeln und „hellen Feuern" zu bringen, und das Thor und das Fenſter zu ſchließen. Hier leben nun Menſchen und Thiere glücklich.

Sehr bezeichnend aber ist die darauf folgende Bemerkung: „Und sie halten für einen Tag, was ein Jahr ist.“ Denn daraus folgt die Länge des „großen Jahres“ gleich 360×360=129.600 gewöhnliche Jahre, welche Zahl in 12.960 verstümmelt wurde, und in dieser Gestalt offenbar die Grundlage der angeblichen Phönixperiode von 12.944 Jahren bildete. Hieraus lernen wir zugleich die Rechnung kennen, durch welche die alten Inder dazu gelangten, den sogenannten „Tag des Brahma“ auf 4.320,000.000 Jahre festzustellen. Denn nach indischer Zahlenmystik ist dieser Tag aus 100 kleineren Jahren zusammengesetzt, deren jedes somit 43,200.000 gewöhnliche Jahre umfaßte. Der „Tag“ eines solchen kleineren Jahres ergiebt sich dann als der 360. Theil davon, weil in den ältesten Zeiten die Jahreslänge auf 360 Tage festgestellt wurde. Damit gelangen wir zur Zahl 120.000 gewöhnlicher Jahre, die als ein „Tag“ des indischen Phönix aufgefaßt werden können, und aus deren Verstümmelung wieder die 12.000 Jahre der eranischen Weltperiode — nahezu übereinstimmend mit dem „großen Jahre“ der Classiker — hervorgingen. Damit ist der enge Anschluß der kosmogonischen Mythen der Inder an jene der Eranier erwiesen. Denselben Anschluß haben die Aegypter und die Redactoren der Genesis über Babylonien erhalten.

Wir können somit die biblische Epoche der Weltschöpfung etwa 4000 v. Chr. als annähernd wahrheitsgetreue Bestimmung der letzten Hochfluthzeit betrachten, womit in auffälliger Weise auch die Anfänge der ältesten Cultur in China und Aegypten übereinstimmen. Allein diese historischen „Anfänge“ verhalten sich zu den ethnologischen Urzeiten der Menschheit genau so, wie die

wiſſenſchaftliche „Welterneuerung“ zur mythiſchen „Weltſchöpfung“. Die Menſchheit ſteht hier überall bereits auf einer verhältnißmäßig hohen Culturſtufe — hier wo der Faden der Geſchichte plötzlich abreißt, auf einer Höhe, bis zu welcher, nach allem, was wir heute über die allmähliche Entwickelung des Menſchengeſchlechtes wiſſen, dasſelbe Jahrtauſende brauchte. Wo ſind die Documente aus den vorausgehenden Jahrtauſenden? Vollſtändig unvermittelt tritt uns die Cultur um das Jahr 4000 vor unſerer Zeitrechnung entgegen und es macht unabweislich den Eindruck, als ob vor dieſer Zeit eine lange Culturkette eine Unterbrechung erlitten hätte, die allerdings keine plötzliche — wie etwa die 40tägige Sündfluth der Bibel — zu ſein brauchte, ſondern durch eine allmähliche ungünſtige Aenderung der klimatiſchen Verhältniſſe bedingt wurde.

Stellen wir uns vor, daß in der bezeichneten Epoche, entſprechend der atmoſphäriſchen Fluththeorie, das Maximum der Niederſchläge ſtattfand, und daß ſonach ſchon ein paar Jahrtauſende zuvor das Klima jener Länder, in welchen die heutige Cultur ihre Wurzeln hatte, allmählich umgeſtaltet wurde, ſo werden wir begreifen, daß damit auch ein Culturrückgang verbunden ſein mußte.

Durch lange anhaltende Regen und oft wiederholte Wolkenbrüche verſumpfen gar bald die Niederungen; das Erträgniß des Bodens nimmt in raſch zunehmendem Maße ab; die Menſchen werden gezwungen, ihre alten Wohnplätze zu verlaſſen und auf trockenen Höhen günſtigere Verhältniſſe aufzuſuchen. Sie nehmen mit ſich, was von der alten Cultur noch gerettet werden kann. Das Beſte davon, das Koſtbarſte geht verloren. Im geſteigerten Kampfe um

das physische Dasein, der bis zu einem gewissen Grade die Menschheit abhärtet und ihre Sinne schärft, gelangt diese endlich an jene Grenze, wo das geistige Interesse zu ermatten beginnt; mitten in Eis und Schnee verschwinden die olympischen Spiele. Nur bevorzugten Familien ist es gegönnt, von Geschlecht zu Geschlecht noch alte Traditionen zu pflegen. Durch sie wird mit Mühe noch Manches in die neue Zeit hinüber gerettet, was dann unter günstigeren Verhältnissen rasch in die Blüthe schießt.

So erzählen auch die Indianer von Peru, die ersten Inca — nachweislich ein blondes Geschlecht,[17]) wie die Titanen der Griechen — seien aus den Höhlen am Titicacasee, in welche sie sich zur Zeit des großen Wassers geflüchtet hätten, 500 Jahre nach demselben hervorgegangen und hätten die von ihnen gerettete Cultur wieder allmählich in die Tiefe getragen.

Und in der That, wer die Cyklopenmauer von Cuzco und die riesenhaften, kunstgerecht zubehauenen Steinblöcke von Tiahuanako aufmerksam betrachtet, der ist wohl geneigt, ihnen ein Alter von mehreren Jahrtausenden zu geben.

Wir erkennen somit die Epoche 4000 v. Chr. als eine solche an, welche auch in den Traditionen der Völker als der Ausgangspunkt einer neuen Weltordnung festgehalten wurde.

Nun bleibt uns noch übrig zu untersuchen, wie es sich in dieser Beziehung mit dem Minimum verhält, das nach der Berechnung im Jahre 1246 n. Chr. eingetreten ist und welches wegen der geringsten Niederschläge zu dieser Zeit die günstigste Culturepoche darstellen würde.

Diese Frage löst sich durch eine Untersuchung über die Bewegung der Gletscher in der Schweiz, welche bereits

im Jahre 1821 in den Abhandlungen der Schweizerischen Gesellschaft der Naturforscher[18]) erschienen ist.

Vom Jahre 1815 bis 1817 waren in Wallis und in anderen Cantonen die Gletscher so auffällig im Vorrücken begriffen, daß man darin eine große Gefahr für die umliegenden Oertlichkeiten erblickte. In Folge dessen setzte die Schweizerische Gesellschaft der Naturforscher einen Preis aus auf die beste Arbeit über die klimatischen Aenderungen in der Schweiz. Diese Aufgabe wurde vom Walliser Ingenieur Venetz gelöst. Er zeigte zunächst, daß die Schweizer Gletscher seit 800 Jahren im Vorrücken und Anwachsen begriffen seien und daß dieselben vor diesem Zeitraume innerhalb der geschichtlichen Periode die geringste Ausdehnung hatten. Im weiteren Verlaufe kommt Venetz dann auch auf die vorgeschichtlichen Verhältnisse zu sprechen und weist für eine weit zurückliegende Epoche wieder eine viel größere Ausdehnung der Gletscher nach, als sie ihnen in unseren Zeiten zukommt. Mit diesem letzteren Nachweise wurde er der eigentliche Begründer der Gletscher- und Eiszeittheorie, welche später von J. Charpentier, L. Agassiz und C. Schimper weiter ausgebildet wurde.

Für uns aber ist hier nur der erste Theil seiner Arbeit von Belang.

Denn wenn wir um jene 800 Jahre zurückgehen, vor welchen in der Schweiz die Gletscher ihre geringste Ausdehnung zeigten, so gelangen wir in die Zeitepoche 1000 n. Chr. und somit ganz in die Nähe des aus der Fluththeorie berechneten Niederschlagsminimums um 1246.

Man sieht sofort, welch bedeutende Beweiskraft zu Gunsten unserer Theorie in dieser Untersuchung des Schweizer Ingenieurs liegt.

Venetz hat sein Resultat aus eingehenden Studien abgeleitet, die er in alten Archiven und in den Chroniken der Schweiz anstellte. Dabei fußt er hauptsächlich auf Nachrichten über früher vorhandene „Straßen, Alpenpässe, Brücken, Kapellen, Viehweiden und Wälder an Orten, welche jetzt mit Gletschereis bedeckt sind". Ferner auf der in den Chroniken überlieferten „früheren Verbreitung des Weinbaues, sowie der Cultur des Nußbaumes und der Kirsche. Zweiundzwanzig hierher gehörige, bestimmte Thatsachen, die er anführt, finden endlich noch eine Bestätigung in den Sagen des Volkes und in der Bedeutung der Namen vieler Gegenden".[19])

Was nun aber die ehemalige Verbreitung des Weinbaues betrifft, so muß ich hier betonen, daß ein Rückgang derselben seit dem Mittelalter auch für andere Länder constatirt ist.

Abgesehen davon, daß es fast überall in Deutschland und Oesterreich Oertlichkeiten giebt, die seit Menschengedenken „Weinberg" heißen, trotzdem dort heutzutage vom Weinbau keine Rede mehr sein kann, wird uns durch die Chronik der deutschen Ordensritter in Marienburg der Beweis geliefert, daß dort im 13. und 14. Jahrhundert noch ein guter Wein erzeugt wurde, während dies bekanntlich heutzutage nicht mehr der Fall ist.

Man hat mir allerdings den Einwand entgegengehalten, daß der Magen der alten Ritter genügend ausgepicht gewesen sei, um einen Wein zu vertragen, der vielleicht heute noch dort erzeugt werden könnte.

Allein der Wortlaut der Chroniken läßt in dieser Beziehung keine Zweideutigkeit zu. Es wird ausdrücklich gesagt, daß der Wein von dem Hochmeister als Geschenk

an verschiedene Fürsten versendet worden sei. Nun aber muß man doch annehmen, daß derselbe wohl das Taktgefühl gehabt haben werde, die Fürsten nicht mit einem nicht nur minderwerthigen, sondern sogar schlechten Getränke zu beschenken. Ein solches Geschenk wäre ja sinnlos und lächerlich gewesen.

Ferner wird insbesondere von einem dieser Fürsten, vom Herzog Rudolf von Bayern, erzählt, er habe nach dem ersten Becher, den er davon getrunken, entzückt ausgerufen: „Reicht mir den Becher noch einmal her, der Trank ist echtes Oel, davon einem die Schnauze anklebt!“[20])

Dieser drastische Ausdruck läßt an Bestimmtheit nichts zu wünschen übrig. In solchen Worten würde sich der Herzog gewiß nicht ausgedrückt haben, wenn er — der doch sicherlich an einen guten Tropfen gewöhnt war — einen Trank von der Qualität des heutigen Thorner Landweines zu kosten bekommen hätte.

Damit ist an einem bestimmten Beispiele — und deren gibt es sicherlich noch mehrere — der Rückgang der Weincultur in Mitteleuropa, und sonach auch die allmähliche Verschlechterung des Klimas seit dem Mittelalter genügend erwiesen.

Ich habe nun dargethan, daß nicht nur die große theoretische Periode von 10.500 Jahren noch in dunklen Erinnerungen der Völker haften geblieben ist, sondern daß auch — und hierin liegt das zwingende Moment des Beweises — die beiden berechneten Wendepunkte derselben: das Maximum um das Jahr 4000 v. Chr. und das Minimum um 1246 n. Chr. — also gleichzeitig mit der Erbauung des Kölner Domes — sich aus den Ueber-

lieferungen und an thatsächlichen Verhältnissen nachweisen lassen. Und wenn dabei der Weinbau als Marke der großen klimatischen Schwankungen angerufen wurde, so muß man unwillkürlich sich fragen, ob nicht auch schon das Alterthum diese Marke gekannt, und in seinen Fluthtraditionen in Verwendung gebracht habe? Fast scheint es, als ob uns auch darauf die Bibel bejahend antworten wollte, in welcher vielleicht nicht ohne damit zusammenhängende Absicht der Fluthheld Noah zugleich als erster Pflanzer der Rebe hingestellt wird.

Gegenwärtig befinden wir uns noch nahe an der Epoche des Minimums, in der günstigsten Culturzeit; denn in einer Periode von 10.000 Jahren repräsentiren davon 800, seit welchen wir über den mathematischen Zeitpunkt hinaus sind, noch keine zu große Vergangenheit. In dieser Nähe an den Wendepunkten gehen die Veränderungen noch sehr langsam und unmerklich vor sich. So ist auch in der Nähe der jährlichen Sonnenwendezeiten die Aenderung der Tageslängen nur unbedeutend und wird erst im weiteren Verlaufe in gesteigerter Proportion merklich. Wahrscheinlich würden wir mit unseren Instrumenten die seither eingetretene Abnahme der Temperatur und die Zunahme der Niederschläge noch gar nicht direct nachweisen können. Allein, der Weinbau ist eben der empfindlichste Gradmesser der klimatischen Veränderungen; er lehrt uns das, was heute sonst noch verborgen bliebe.

Uebrigens wird mir mitgetheilt, daß nun schon auch andere Culturpflanzen, z. B. der Winterweizen, dasselbe Verhalten zeigen. Er soll an verschiedenen Orten, wo man ihn bisher nach alter Gepflogenheit angebaut hatte, jetzt nicht mehr zur Reife kommen.

Dieſe anfänglich noch ſporadiſch auftretenden Erſcheinungen werden im Laufe der Jahrhunderte in geſteigertem Maße beobachtet werden. So verwandeln ſich allmählich blühende Culturgegenden in feuchte Gründe und Sümpfe, welche den Bewohnern einen weiteren Aufenthalt nicht mehr geſtatten. Damit mehren ſich auch jene zahlreichen Krankheiten, die dem feuchten Boden entſtammen. Nur die kräftigſten Naturen vermögen ſich noch zu erhalten. Schwache Generationen fegt der geſteigerte Kampf ums Daſein unbarmherzig hinweg.

So vollzieht ſich in der Menſchheit eine großartige Auslеſe im Darwin'ſchen Sinne von ſelber durch die ewigen Geſetze. Mehr und mehr ſchrumpft die Zahl der Erdbewohner zuſammen. Und wenn dann mit der Annäherung an das Maximum der großen Periode ſich wieder die Schleuſen des Himmels öffnen, wenn ununterbrochen gewaltige Wolkenbrüche und heftige Gewitter den ſagenhaften Kampf der Götter mit den Menſchen verſtändlich machen werden, dann iſt es ein in dieſem Kampfe geſtähltes, ein auserleſenes, gigantiſches Geſchlecht, das den Reſt der einſtigen Menſchheit darſtellt.

Titanen und Rieſen!

Sie waren es, die mit allem Aufwande der ihnen von der Natur ſelbſt anerzogenen Kraft dieſen Kampf zu beſtehen hatten. Sie waren es, die in der Erinnerung der Epigonen noch fortlebten als „Heilige George", d. i. Landbebauer, welche die Sümpfe austrockneten, in welchen „der Drache" hauſte. Sie waren jene gigantiſchen „heiligen Chriſtophe" welche das kleine Chriſtuskind — die Rudimenta der geretteten Cultur — auf ihren Schultern über das große Waſſer trugen.

Es waren jene Titanen, welche in der Erinnerung der alten Griechen als erſte Culturträger auftraten, und von welchen noch Kalimachos zu ſagen weiß, daß ſie die Vorfahren der Kelten waren. „Die Kelten ſind die ſpätgeborenen Titanen.“

Und wenn wir in der Ausſprache des Wortes Titan den Vocalen die alte, richtige Klangfarbe geben, d. i. das i wie ai, und das a wie o ausſprechen, ſo erhalten wir auch den Einblick in den ethnographiſchen Hintergrund der Titanenſage.

Das alte, kernige Geſchlecht der Teutonen, der Urſtock der Kelten und Germanen, war es, eine blonde Raſſe, deren Spuren ſich überall in der Urgeſchichte finden, und deren intellectuelle Vielköpfigkeit das größte Hinderniß bildete, ihr Stammbewußtſein zu pflegen und die nationale Einheit und Zuſammengehörigkeit aufrecht zu erhalten.

Sie ſind die „erratiſchen Blöcke“ der Völkergeſchichte.

Und eben dort, wo ſie ſich endlich ſammelten, haben ſie auch die alten Traditionen, ihre dunklen Erinnerungen an den „Fimbul-Winter“, d. i. den Hauptwinter, und an den Ausgang ihres Geſchlechtes aus dem Eiſe, jener Fabel von dem Stammvater des Odhin, welchen die Kuh Audhumbla aus dem Eisblock geleckt, getreulich bewahrt.

So iſt die „Dunkelheit“ der altnordiſchen Sagen in der „Edda“ das richtige Spiegelbild der dunklen Vergangenheit unſeres Geſchlechtes.

9. Die kleine Gletſcherperiode.

Zum Abſchluß unſeres Beweiſes, daß die Schwankungen in der Gletſcherbewegung, welche von den ver-

änderlichen Mengen der Niederschläge stammen, nach der atmosphärischen Fluththeorie die von Mond und Sonne bewirkten Gezeiten des Luftmeeres zur Ursache haben, gesellte sich in den letzten Jahren ein classisches Zeugniß: die Entdeckung einer kleinen Periode der Gletscherbewegung, welche ungefähr 35 Jahre beträgt, durch den bekannten Gletscherforscher E. Brückner.

Nun existirt aber eine 35jährige Periode, nach welcher jene Stellungen von Sonne und Mond, aus welchen sich die Höhe des Fluthwerthes ergiebt: die Nähen von Mond und Sonne an der Erde, Voll- und Neumond, die Declinationen des Mondes und der Sonne, und nahezu auch die Knoten der Mondbahn nicht nur in derselben Ordnung wiederkehren, sondern auch fast auf dieselben Tage des Jahres (mit zwei bis drei Tagen Differenz) fallen. Dieses Zusammentreffen der beiderseitigen Beträge ist so auffällig, daß man die Wahrscheinlichkeit eines causalen Zusammenhanges nicht ohneweiters in Abrede stellen kann.

Wir geben hier zur Beurtheilung dieser 35jährigen theoretischen Fluthperiode einige Beispiele ohne Auswahl.

1835	und	1870		1859	und	1894	
	Mai				Februar		
9.	±	12.		F 3.	●	4	
12.	P	14.		6.	∓	9.	
12.	☹	15.		16.	P	17.	
22.	∓	25.		F 17.	☹	20.	
F 27.	●	30.		19.	±	22.	
	Juni				März		
5.	±	8.		F 4.	●	7.	
9.	P	11.		5.	∓	8.	
10.	☹	13.		16.	P	17.	
18.	∓	22.		18.	☹	21.	F
26.	●	29.	F	18.	±	21.	

Hierin bedeuten: ● Neumond, ○ Vollmond, F Finſterniß, P Erdnähe des Mondes, ± Aequatorſtand des Mondes, abſteigend; ∓ dasſelbe aufſteigend.

10. Schluß.

Wenn wir nun den ganzen Gedankengang dieſer Ausführung überblicken, ſo ſtellen ſich Analogien heraus, die jeden Zufall ausſchließen. Die bibliſche Sage von der „Sündfluth“ gewinnt nicht nur in der Eiszeit einen realen Hintergrund, ſondern es decken ſich auch die alten Traditionen mit den Beobachtungen einerſeits und den Berechnungen nach der phyſikaliſchen Fluththeorie andererſeits in einer Weiſe, die alle Beachtung verdient.

Es zeigt uns dieſe Betrachtung überdies, wie die bibliſche Auffaſſung der großen Naturereigniſſe die Thatſachen ſo verſchleiert und verhüllt zur Darſtellung bringt, daß die Profanwiſſenſchaft gar oft den wahren Kern nicht mehr herauszufinden vermag und dann ſofort alles zu verwerfen bereit iſt, und damit auch das Kind mit dem Bade ausſchüttet.

Wohl bin ich mir bewußt, daß ich mit dieſer Ehrenrettung der Bibel mir den Dank derjenigen nicht verdiene, welche in den großen Kataſtrophen und Naturumwälzungen nichts anderes ſehen wollen, als den ſtrafenden Arm der göttlichen Gerechtigkeit; derjenigen, die nichts davon wiſſen wollen, daß auch dieſe Erſcheinungen ſich einreihen in die Ordnung jener Geſetze, welche der Finger Gottes als ewig während eingeſchrieben in die ſteinernen Tafeln, welche dem forſchenden Auge aus den Tiefen der Erde emporſteigen; derjenigen, die daher auch nicht glauben

wollen, daß ſelbſt ſolche Ereigniſſe der Berechnung unterworfen werden können.

Allein das kann mich nicht hindern, meine wiſſenſchaftliche Ueberzeugung, ſowie ſie ſich aufgebaut hat in meinem Geiſte auf Grund des Studiums von Thatſachen und Beobachtungen der Natur und des mathematiſchen Mittels der Forſchung, ſowie der Beachtung deſſen, was alte Traditionen, Mythen und Sagen der Völker uns bieten — auch öffentlich zum Ausdruck zu bringen.

Allerdings iſt dabei der Irrthum nicht ausgeſchloſſen; denn irren iſt menſchlich und die Wiſſenſchaft iſt weit entfernt davon, Unfehlbarkeit für ſich in Anſpruch zu nehmen.

Allein, den erkannten Irrthum noch aufrecht zu halten und ihn, ſei es von der Kanzel oder vom Katheder aus, zu vertheidigen, dazu wird ein ehrlicher Mann überhaupt, ein wahrer Naturforſcher insbeſondere nie und nimmer ſeine Hand bieten.

Anhang.

1.

Zu S. 9. Diese Höhe des Vulcans wurde berechnet aus Luftdruckbeobachtungen während des Anstieges und Abstieges, also durch die sogenannte Staffelmethode. Dabei wurde ein eigens für solche Höhen construirtes Taschen-Aneroid von Goldschmid in Zürich (Construction 2 Nr. 1019) benützt. Der äußerst einfache Mechanismus dieses Systems sichert die Zuverlässigkeit und Unveränderlichkeit dieser Aneroide, die sich im Hochgebirge schon vortrefflich bewährt haben und auch bei meinen Höhenbesteigungen sich als sehr brauchbar erwiesen.

Das Instrument zeigte beim Ausgange von Arequipa am 15. Februar 1878, um 7 Uhr Morgens

592·6 (Instrumenttemperatur + 20° C.), Lufttemperatur + 18°.

Um 11 Uhr 30 Minuten bei der Ankunft am Tambo leon:

562·7 (Instrumenttemperatur + 27°), Lufttemperatur + 23.

Um 2 Uhr 0 Minuten am Tambo de l'alto de los Huesos:

516·2 (Instrumenttemperatur + 18°), Lufttemperatur + 17°
(bei sehr bewölktem Himmel und fernem Donner).

Um 6 Uhr 45 Minuten Abends an der ersten Schlafstelle am unteren Abhang des Kegels:

(485·7 Instrumenttemperatur + 20°), Lufttemperatur + 7·5°.

Am Morgen des 16. Februar. Um 6 Uhr 0 Minuten beim Aufbruch von der dritten Schlafstelle, wo der Verfasser die Nacht zugebracht hatte:

453·8 (Instrumenttemperatur + 34°), Lufttemperatur + 10°.

Um 12 Uhr 45 Minuten:

444·3 (Instrumenttemperatur + 16°), Lufttemperatur + 10°.

Um 2 Uhr 50 Minuten:

437·8 (Instrumenttemperatur + 14°), Lufttemperatur + 7°.

Die Ankunft auf dem Gipfel erfolgte Abends 5 Uhr 30 Minuten, wo wegen heftigen Schneesturmes keine Beobachtung mehr gemacht werden konnte.

Am Morgen des 17. Februar. Zelt im alten (seichten) Krater um 8 Uhr 30 Minuten:

431·6 (Instrumenttemperatur + 1°), Lufttemperatur + 1°.

Am 21. Februar um 1 Uhr 15 Minuten Nachmittags, kurz vor dem Abstieg, am Zelte:

429·0 (Instrumenttemperatur + 14°), Lufttemperatur + 5°.

Um 3 Uhr 40 Minuten am Tambo de l'alto de los Huesos:

509·1 (Instrumenttemperatur + 11°), Lufttemperatur + 9°.

Um 7 Uhr 55 Minuten Abends am Tambo Cangallo:

566·6 (Instrumenttemperatur + 22°), Lufttemperatur + 17°.

Am Morgen des 22. Februar beim Aufbruch vom Tambo um 7 Uhr 30 Minuten:

568·2 (Instrumenttemperatur + 23°), Lufttemperatur + 20°.

Um 11 Uhr 30 Minuten Morgens bei der Ankunft in Arequipa:

599·5 (Instrumenttemperatur + 23°), Lufttemperatur + 20°.

Die Lufttemperatur wurde stets erst nach längerem Umschwingen des Thermometers abgelesen.

Die Differenz der Aneroidangabe beim Anstieg und Abstieg am Tambo de l'alto de los Huesos und beim

Abgang von Arequipa und bei der Ankunft daſelbſt iſt wohl auf Rechnung des Inſtrumentenfehlers zu ſetzen und dem Umſtande zuzuſchreiben, daß die Elaſticität der Platten beim langſamen Anſtieg der Abnahme des Luftdruckes geſetzmäßig zu folgen vermag, was beim raſchen Abſtieg (es war ein Laufen über den weichen Lavaſand) bezüglich der Zunahme des Luftdruckes nicht mehr der Fall iſt, indem die ſehr raſche Zunahme des Druckes eine größere Kraftwirkung und ſomit einen größeren Druck erzeugt.

Immerhin iſt aber der Unterſchied nicht ſo bedeutend, daß dadurch der Werth der Meſſung illuſoriſch geworden wäre. Als Reſultat ſtellt ſich nach den Reductionen der Angaben des Inſtrumentes heraus 5722 Meter = 18.768 engl. Fuß. Es iſt eher zu klein als zu groß. Davon fallen 2362 Meter, als die Höhe meines Wohnhauſes in Arequipa, fort und es bleiben für die Höhe des Kegelberges über die Stadt 3360 Meter.

Es war dies die erſte barometriſche Meſſung der Höhe dieſes Vulcans.

Pentland hatte die Höhe trigonometriſch auf 19.065 engl. Fuß, der bei dem Bahnbau beſchäftigte Ingenieur Dolley auf 19.712 engl. Fuß beſtimmt, während meine Meſſung ohne Fehlerreduction 18.998 engl. Fuß ergiebt.

Die Beſteigung desſelben wurde unternommen, einerſeits um die gegenwärtige Geſtalt des Kraters und ſeiner Umrandung mit der Meßſchnur feſtzuſtellen, und andererſeits auf Wunſch der Bevölkerung von Arequipa, um die ſtets aufgeworfene Frage zu entſcheiden, ob der Krater noch in vulcaniſcher Thätigkeit begriffen oder bereits vollſtändig erloſchen ſei — begreiflicherweiſe eine Lebensfrage für die Stadt Arequipa, in deren unmittelbarer Nähe ſich der

unheimliche Koloß erhebt, und die nicht gewillt ist, dereinst das Schicksal von Pompeji zu theilen.

Wenn einzelne Personen behaupteten, manchmal Rauchwolken über dem Gipfel aufsteigen gesehen zu haben, so erklärten andere wieder dieselben für atmosphärisches Gewölke. Und so erhielt für die Arequipenjer die Ueberzeugung die Oberhand, daß der Vulcan nun für immer erloschen sei.

An die Expedition schlossen sich beim Auszug aus der Stadt etwa 20 Personen an, größtentheils Kaufleute und Officiere.

Der Vulcan mußte an seinem Fuße zu einem großen Theile umgangen werden, bevor jene Stelle erreicht wurde, von welcher aus der Anstieg beginnen konnte. Selbstverständlich gab es auch hier keinen ausgetretenen Pfad. Allein unmittelbar am Rande eines Rieselfeldes von schwarzem Lavasande führte eine senkrecht zur Mantelfläche herausragende Wand festen Gesteines, die stufenförmig verwittert war, fast ununterbrochen bis zum Gipfel. Dadurch wurde der Anstieg nicht nur gefahrlos, sondern auch verhältnißmäßig leicht ausführbar, obgleich man gezwungen war, den Stufen folgend in gerader Linie aufzusteigen.

Trotzdem stellte es sich beim Aufbruch von der Schlafstelle am folgenden Morgen heraus, daß der größte Theil der Begleitung, und darunter diejenigen Personen, welche nach dem Verlassen der Pferde am Fuße des Kegels den Transport der auf fünf Tage berechneten Lebensmittel übernommen hatten, zurückgeblieben war. Ein französischer Photograph von Arequipa, der seinen Apparat mitgenommen hatte und mit mir bis zur Schlafstelle gekommen war, erklärte am Morgen beim Aufbruch von

denſelben, daß er die Nacht über zu ſehr an der Bergkrankheit — hier Sorotſche genannt — gelitten hätte, um die Tour weiter fortſetzen zu können. Er überließ mir ſein großes Zelt und trat den Rückweg an.

Die Bergkrankheit ſtammt nicht, wie in neueſter Zeit wieder fälſchlich behauptet wird, bloß von der Anſtrengung der Muskeln beim Anſtieg, ſondern entſchieden von der Abnahme des Luftdruckes überhaupt. Denn ich habe bei der Fahrt von Arequipa nach Puno am Titicacaſee im Eiſenbahncoupé zwei Officiere davon ergriffen geſehen, die ſich nicht einmal von ihren Sitzen erhoben hatten. Wenn einzelne Luftſchiffer weniger davon zu leiden haben, ſo mag dies auf dieſelbe Urſache zurückzuführen ſein, wegen welcher auch der Verfaſſer bei ſeinen Höhenbeſteigungen davon verſchont blieb, trotzdem dabei die Muskelkraft gar gewaltig in Anſpruch genommen wurde. Eine gute, große Lunge, welche, wie ein tadelloſes Aneroid, dem abnehmenden Drucke in ihren Functionen ohne Störung zu folgen vermag, iſt nach meiner Erfahrung und Ueberzeugung die hervorragendſte Bedingung für die Befreiung von dieſem, äußerlich der Seekrankheit nicht unähnlichen Uebel. Doch muß es ſich im Weſen von dieſer letzteren wohl unterſcheiden, da der Verfaſſer nichts weniger als ſeetüchtig iſt, obgleich er auf ſeiner Reiſe von Hamburg nach Valparaiſo und von da nach Lima, Panama und San Francisco, dann von New-York nach Europa zurück genau 100 Tage auf den Schiffen zugebracht hat.

Meine Begleitung beſchränkte ſich dann beim weiteren Aufſtieg, außer den zwei Soldaten, welche das Zelt und die während des Anſtieges nothwendigen Lebensmittel trugen, nur noch auf den Redacteur der „Bolſa“ von Arequipa.

Zwei junge deutsche Kaufleute waren vorausgeeilt und erreichten den Gipfel eine halbe Stunde vor uns. Alle Uebrigen hatten sich auf Nimmerwiedersehen von uns getrennt.

Unmittelbar nach der Ankunft auf der Höhe überfiel uns ein Schneesturm, so daß wir kaum noch Zeit fanden, in dem weiten seichten Krater das Zelt aufzuschlagen. Wir bargen uns in demselben und waren auch bald im Schnee so tief begraben, daß wir für diesen Abend auf ein Verlassen des Zeltes verzichten mußten.

Die Situation war nicht sehr beruhigend. Doch verlief die Nacht ohne Störung, ein starkes Herzklopfen ausgenommen, das mich nach Mitternacht befiel, welches aber durch den Genuß eines Apfels gebannt wurde.

Am nächsten Morgen war unser Erstaunen groß, als wir beim Austritt aus dem Zelte fast keine Spur mehr vom Schnee vorfanden.

Ich unternahm den ersten Orientirungsgang in der Richtung gegen einen Hügelrücken, der die Aussicht auf die entgegengesetzte Seite des weiten seichten Kraters verhinderte. Bei dem Besteigen desselben fiel mir zum erstenmale das rasche Schlagen meines Pulses auf. Während derselbe sonst regelmäßig etwa 60 Schläge in der Minute machte, so daß ich dadurch das Secundenzählen lernte, war nun die Zahl der Schläge auf 111 gestiegen und im Laufe des Tages erhöhte sie sich noch auf 115, ohne daß ich dabei ein unangenehmes Gefühl oder die leiseste Spur eines Fiebers empfunden hätte.

Das Merkwürdigste daran aber war, daß diese gesteigerte Pulsthätigkeit nun dauernd anhielt, daß sie nicht nur bei der Rückkehr zur Tiefe, sondern ein ganzes Jahr hindurch nicht unter 110, in den nächsten sechs Jahren

nicht unter 100 herabſank, und daß der einſtige Puls von 60 Schlägen erſt zehn Jahre ſpäter ſich wieder einſtellte. Dabei war mein Geſundheitszuſtand während des ganzen Aufenthaltes auf der Hochebene von Peru und Bolivien ausgezeichnet, beſſer als jemals zuvor, und als ich dann im Auguſt 1879 gleich nach der Ankunft in San Francisco, Californien, ernſtlich an Gelenksrheumatismus erkrankte, geſchah dies unmittelbar nach einem zu heißen Bade, das ich im Schweiße verließ und worauf ich in einen ſtarken Luftzug gerieth. Von einer Affection des Herzens habe ich bis heute auch nicht die leiſeſte Spur gemerkt, während der Gelenksrheumatismus und anfangs auch häufige, damit verbundene Augenentzündungen ſich immer wieder einſtellten. Dieſe aber können doch nicht die Folge einer geſteigerten Herzensthätigkeit ſein. Wenn ich heute im Alter von 56 Jahren wie ein Greis von 66 ausſehe, ſo iſt auch dies keine Conſequenz derſelben, ſondern erklärt ſich einfach und zur Genüge aus der nach meinen ſprachlichen Entdeckungen in Bolivien (1878) enorm geſteigerten Geiſtesthätigkeit, von welcher ein Foliomanuſcript von 5286 Seiten Zeugniß ablegt, in Verbindung mit den beſtändigen Rückfällen des Gelenksrheumatismus und dem Umſtande, daß ich als Privatmann täglich für eine große Familie zu ſorgen habe. Jene langwährende Steigerung des Pulſes in Folge eines fünftägigen Aufenthaltes in 5722 Meter Höhe halte ich daher für ein Phänomen, das einer eingehenden Beachtung der Phyſiologen wohl werth wäre.

Als ich den Hügelrücken erſtiegen hatte, erblickte ich zu meiner größten Ueberraſchung unter demſelben den eigentlichen, ſteil in eine große Tiefe abfallenden Centralkrater, der mit Rauch und Dämpfen erfüllt war, welche

von Zeit zu Zeit ſich etwas lichteten, und dann den mit lebhaft gefärbten Sublimationsproducten bedeckten Grund erblicken ließen.

Der Vulcan war alſo noch nicht erloſchen, und wenn die Bewohner von Arequipa ſeinen Rauch und ſeine Dämpfe nicht zu Geſichte bekamen, ſo liegt die Urſache darin, daß dieſe Wolken, ſobald ſie aufſteigend den Rand des ſteilen Kraters erreichen, augenblicklich zerſtieben und niemals über den etwas höheren Rand des alten ſeichten Kraters, der die äußere Umwallung des Gipfels bildet, hinaus gelangen. Uebrigens fanden ſich auch im ſeichten Krater einzelne kleine Fumarolen, die jedoch nur Waſſerdämpfe ausſtießen, während die Dämpfe des Centralkraters nach ſchwefeliger Säure rochen.

Nun erklärte ſich auch das raſche Zerfließen der am Abend gefallenen Schneemaſſen einfach aus der hohen Temperatur dieſer Dämpfe.

Der Ausblick von dieſer Höhe in die umliegenden Gefilde bot keineswegs jene landſchaftlichen Reize, welche man nach europäiſchen Begriffen hätte vorausſetzen können. In Braun und Grau gemalt liegen nur todte, ſtarre, uralte, verwitterte Lavafelder zu unſeren Füßen. Nur das freundliche Arequipa mit ſeiner Baumoaſe unterbricht die troſtloſe Einförmigkeit der Scenerie in wohlthuender Weiſe. Auch iſt die Zahl der herumliegenden vulcaniſchen Kegel nicht groß genug, um uns für dieſen Mangel an landſchaftlichen Eindrücken zu entſchädigen. Der Abgang jeglicher Vegetation giebt dem Ganzen das Gepräge eines Leichenfeldes.

Mit um ſo größerem Eifer oblag ich meiner Aufgabe, die Contouren des inneren und äußeren Kraters mit

der Meßschnur festzustellen, um etwaige im Laufe der künftigen Zeiten eintretende Veränderungen nachweisen zu können.

Am dritten Tage verließ mich der Redacteur, weil ihm die Dämpfe, welche Nachts regelmäßig ihren Zug über das Zelt nahmen, Kopfschmerzen verursachten. Auch war unser Proviant äußerst bescheiden und spärlich; nachdem die reiche diesbezügliche Ausstattung mit ihren Trägern zurückgeblieben, sahen wir uns auf das geringe Quantum von Käse, Brot und Wein beschränkt, das nur für die Dauer des Aufstieges bestimmt gewesen war. Glücklicherweise hatten die Soldaten den Transport des Wassers selbst übernommen, und so litten wir wenigstens daran keinen Mangel.

Am fünften Tage Mittags verließen wir die Höhe im besten Wohlsein.

Ob der Vulcan seither bestiegen worden ist? Ich habe darüber nichts vernommen, möchte es aber bezweifeln. Einige Monate nach meiner Besteigung und nachdem ich Arequipa bereits verlassen hatte, um Cuzco zu besuchen, wurde, wie man mir im Juli bei meiner Rückkehr mittheilte, ein Anstieg von Mr. Reuter, dem Chef eines englischen Handelshauses in Arequipa unternommen. Wir hatten nach meinem Abstiege häufig miteinander über den besten Weg nach dem Gipfel gestritten. Er wollte nicht zugeben, daß es der von mir (auf den Rath einiger Indianer) gewählte sei. Als er dann den Besuch eines jungen Geschäftsfreundes aus London, des einzigen Sohnes der Familie, erhielt, beschloß er mit diesem den Anstieg direct von der Stadt aus ohne Umweg zu versuchen.

In der That, wenn man den Kegel von der Stadt aus betrachtet, wie er sich mit mathematischer Regelmäßig-

keit über dieſelbe erhebt, ſo wird man zu der Anſicht verleitet, daß jede Richtung zum Gipfel in gleicher Weiſe gangbar ſei. Und das war es auch, was Mr. Reuter mir gegenüber mit einer leidenſchaftlichen Lebhaftigkeit behauptete. Der gerade Weg meinte er, ſei auch hier der beſte. Obgleich ich ihm aus eigener Anſchauung ſchilderte, wie furchtbar zerriſſen das Terrain ſich darſtellt, ſobald man in die Nähe des Abhanges gelangt, wie große Steinblöcke faſt jeden Schritt hemmen und wiederholt zur Umkehr zwingen — der Mann verharrte hartnäckig in ſeinem Glauben.

An einem Sonnabende hatten ſie Arequipa verlaſſen, mit dem Verſprechen, am Montage wieder einzutreffen. Sie kamen jedoch ſelbſt am Dienstage noch nicht zurück. Man fing an beſorgt zu werden und ſandte Leute aus, die Touriſten zu ſuchen. Doch ohne Erfolg. Am Donnerstage kam ein Indianer, der am Fuße des Kegels wohnte, mit der Nachricht, daß ſeit einigen Tagen über einer beſtimmten Stelle des Abhanges viele Condoren kreiſen, was auf einen dort liegenden Cadaver ſchließen laſſe. Da jedoch ſich keinerlei Vieh auf dem vegetationsloſen Abhang befinde, ſo müſſe es wohl die Leiche eines Menſchen ſein. Es wurden nun unter der Führung dieſes Indianers wieder Leute nach dem Abhange des Vulcans geſandt, wo ſich in der That an der bezeichneten Stelle der lebloſe Körper Reuters fand, doch in einem Zuſtande, aus welchem hervorging, daß der Tod erſt vor wenigen Stunden eingetreten war. Auch zeigten ſich keine Verletzungen am Körper. Der unglückliche Mann war Hungers geſtorben, nachdem er nur ein paar Meter hoch in eine rings von Felſen eingeſchloſſene Vertiefung geſtürzt war, aus welcher er nicht

mehr herauszuklettern vermochte. Sein jüngerer Begleiter aber wurde in einiger Entfernung unter dieser Stelle in einem Abgrund mit zerschmettertem Schädel aufgefunden.

2.

Zu S. 9. Bei dem Ausritte von Arequipa am 6. März 1878 zum Besuche des Vulcanes Ubinas im Innern von Peru, der nach eingelaufenen Nachrichten in Eruption begriffen sein sollte, zeigte das Aneroid um 7 Uhr 15 Minuten Morgens:

602·0 (Instrumenttemperatur + 22°), Lufttemperatur + 22°.

Um 9 Uhr 0 Minuten in Sabandia:

595·3 (Instrumenttemperatur + 30°), Lufttemperatur + 23°.

Um 12 Uhr 0 Minuten in Molinaya:

583·5 (Instrumenttemperatur + 36°), Lufttemperatur + 26°.

Um 2 Uhr 40 Minuten in Pogsi:

558·9 (Instrumenttemperatur + 27°), Lufttemperatur + 21°.

Am 7. März Morgens 6 Uhr 30 Minuten vor dem Abgang aus Pogsi:

562·0 (Instrumenttemperatur + 16°), Lufttemperatur + 12°.

Um 4 Uhr 0 Minuten Nachmittags am Steinhügel vor dem Pichupichu:

480 (Instrumenttemperatur + 17°), Lufttemperatur + 13°.

Abends beim Eintreffen am See Salinas um 7 Uhr 36 Minuten war wegen rasch eingetretener Dunkelheit eine Ablesung nicht mehr möglich.

Am Morgen des 8. März beim Abgang von Salinas um 6 Uhr 0 Minuten:

493·7 (Instrumenttemperatur + 11°), Lufttemperatur + 3°.

Um 12 Uhr 0 Minuten in Sacuaya:

527·7 (Instrumenttemperatur + 24°), Lufttemperatur + 23°.

Eine Stunde nach der Ankunft im Dorfe Ubinas um 2 Uhr 30 Minuten:

539·1 (Instrumenttemperatur + 25°), Lufttemperatur + 21°.

Daraus bestimmt sich nach der Reduction der Barometerablesungen die Höhe des Dorfes Ubinas über dem Meere auf 3519 Meter.

Am 12. März wurde die Besteigung des gleichnamigen Vulcans unternommen, der zwar, wie ich nun an Ort und Stelle erfuhr, keinen Ausbruch gehabt hatte, von dem aber von Zeit zu Zeit ein starkes Geräusch im Dorfe hörbar wurde.

Die Besteigung macht keine Schwierigkeiten, da man bis zu einer bedeutenden Höhe zu Pferde bleiben kann.

Um 12 Uhr 1 Minute Mittag beim Ausgang vom Dorfe:

544·3 (Instrumenttemperatur + 18°), Lufttemperatur + 17°.

Um 2 Uhr 10 Minuten:

510·7 (Instrumenttemperatur + 24°), Lufttemperatur + 16°.

Um 3 Uhr 45 Minuten bei der Ankunft an der Hütte:

495·2 (Instrumenttemperatur + 23°), Lufttemperatur + 11°.

Am 11. März Morgens vor dem Abgang von der Hütte um 6 Uhr 0 Minuten:

498·2 (Instrumenttemperatur + 10°), Lufttemperatur + 4°.

Um 9 Uhr 5 Minuten, als die Pferde verlassen wurden:

455·2 (Instrumenttemperatur + 18°), Lufttemperatur + 6°.

Um 10 Uhr 22 Minuten bei der Ankunft auf dem Gipfel:

441·3 (Instrumenttemperatur + 12°), Lufttemperatur + 3°.

Am folgenden Tage um 11 Uhr 45 Minuten ergab ein höherer Punkt des Kraterrandes:

432·0 (Instrumenttemperatur + 17°), Lufttemperatur + 5°.

Auch hier lag ein jüngerer ſteil abfallender, mit Rauch und Dampf gefüllter Krater, wie auf dem Miſti, excentriſch im älteren, ſeichten. Der Durchmeſſer wurde beim erſteren durch Umfang- und Winkelmeſſung mittelſt eines Sextanten auf 230 Meter, beim letzteren auf 280 Meter, die Tiefe des erſteren auf 165 Meter beſtimmt.

Es war mir gelungen, ſowohl von dem Inneren der beiden Krater als auch von der Gipfelausſicht auf die reizende Umgebung eine photographiſche Aufnahme zu machen. Bei der Entwickelung der Platten jedoch ging die letztere — wie der Photograph vorgab — durch Bruch zugrunde, und die erſtere war während meiner Krankheit in San Francisco mit einem großen Theile meines Gepäckes und meiner Tagebücher auf unbegreifliche Weiſe abhanden gekommen.

Es wurde auch hier mit der Meßſchnur eine Aufnahme der Kratercontouren gemacht.

Am 15. März, vor dem Abſtiege um 11 Uhr 30 Minuten Morgens auf einem Gipfel am Umfange des äußeren Kraters:

438·6 (Inſtrumenttemperatur + 16°), Lufttemperatur + 4°.

Um 5 Uhr 10 Minuten bei der Ankunft im Dorfe:

539·4 (Inſtrumenttemperatur + 24°). Lufttemperatur + 16°.

Daraus ergab ſich die Höhe des Vulcans über dem Dorfe zu 2060 Meter und über dem Meere zu 5579 Meter.

Auch dieſer Vulcan zeigte dieſelbe Lebensthätigkeit in der Tiefe des jüngeren Kraters wie der Miſti.

Die landſchaftliche Umgebung desſelben gewinnt einen beſonderen Reiz dadurch, daß im Weſten und Norden die ſterile vulcaniſche Natur, im Oſten und Süden dagegen ein üppig bewachſenes Gelände mit von Flüſſen durchzogenen Thälern ſichtbar wird.

3.

Zu S. 9. Die Besteigung des Illimani-Gletschers wurde von dem Landhause des Don José de Guerra in Cotania, zwei Tagereisen südöstlich von La Paz in Bolivien, in Begleitung seiner beiden Söhne unternommen. Wegen Mangel einer entsprechenden Ausrüstung und Führung gelangten wir jedoch am 23. September 1878 nur bis zu einer Höhe, auf welcher das Aneroid bei einer Lufttemperatur von 0° nach der Tabellenreduction 402·6 Millimeter auswies, welchen 5075 Meter oder 16.646 engl. Fuß über dem Meere entsprechen.

Hier war es dann, wo der Verfasser, nachdem er mit der Sprache der hier lebenden Aymará-Indianer einigermaßen bekannt geworden war, die Entdeckung machte, daß dieses Idiom, welches als die älteste Cordillerensprache angesehen wird,*) sowie das nahe verwandte Kitschua, das die verbreitete Sprache der Indianer von Peru und des alten Incareiches bildet, mit den ältesten Culturſprachen der alten Welt, sowohl den semitischen, als auch den arischen, ursprungsidentisch ist.

Ja, es hat sich nach eingehenderem lautphysiologischen Studium ergeben, daß die Wurzelformen, wie sie hier seit

---

*) In der That erklären sich alte Namen der Städte und Berge in Peru nicht aus der einheimischen Sprache, sondern aus dem Aymará. So z. B. Misti aus mistutha „herausſteigen" oder „aufſteigen" und Arequipa aus huarakipa-tha „etwas ausschütten" und insbesondere huarakepa „die Ausschüttung der Gedärme" — eine zwar nicht sehr gewählte, aber desto treffendere Bezeichnung des aus dem Innern des Feuerberges ausgeschütteten Lavabodens. Auch die „Anden" haben ihren Namen von Aymará antaña „aufſteigen".

den älteſten Zeiten unverändert erhalten worden ſind, die urſprünglichen, und jene der alten Welt die daraus abgeleiteten darſtellen.

Wir geben hier einige der auffallendſten Beiſpiele, die bei der Neuheit der Sache und der daraus folgenden weitgehenden Conſequenzen wohl das Intereſſe des Leſers beanſpruchen dürften.

a) Semitiſche Analogien.

Der „Wirbel", wie er in den zahlreichen Sandhoſen der Steppe hier erſcheint, heißt im Aymará supaya. Mit demſelben Worte bezeichnen die Indianer auch den Teufel (Note 5).

Genau dasſelbe Wort findet ſich nun aber auch im Arabiſchen mit genau derſelben Doppelbedeutung: subaë „Wirbelwind" und „oberſter der Teufel".

„Erdbeben" heißt in der Indianerſprache assal-assal-tatha als Zeitwort, wobei tatha nicht zum Stamme gehört, ſondern die Infinitivendung iſt. Im Arabiſchen bedeutet derſelbe Stamm asala „ſehr zittern" und zal-zal-a „die Erde erſchüttern"; zal-zal-e „Erdbeben". Der Dämon Azazal, dem am Verſöhnungstage der Juden ein Bock geopfert wurde, hat davon ſeinen Namen.

Aim. tapa-tapa „die Spinne" und hebräiſch tavah „ſpinnen".

Aim. malko „Häuptling" und arabiſch malku „der König" (hebräiſch melek).

Aim. hama „Miſt" und arabiſch chame „Schlamm".

Aim. tama „Hauſe" und arabiſch damma „Hauſe".

Aim. ali „Baum" und hebräiſch alah die „Eiche"; beide von:

Aim. alaa „über", „obenauf" und hebräiſch âl „über", „obenauf".

Aim. hallu „Regen" und arabiſch halla „ſtark regnen"; beide von:

Aim. halaca-tha „herabfallen" und arabiſch halaka „zugrunde gehen".

Aim. talaka-tatha „ſchneien" und arabiſch talg der „Schnee".

Aim. hunu „viele" und hebräiſch hôn „Reichthum".

Aim. nayra „Auge" und hebräiſch ner „Leuchte", „Laterne".

Aim. hvasara „Dorf" und hebräiſch chazer „Dorf".

Aim. sisira „roth" und hebräiſch šašer „rothe Farbe".

Aim. kena „Flöte" und arabiſch kaine „Sängerin".

Aim. hvara-hvara „Sterne", nina hvara-hvara „Feuerfunken" und ſyriſch ur-ur-o „Funken", hebräiſch arah „brennen".

Aim. uru „Tag", ur-ur-i „Morgenſtern" und hebräiſch ôr „Licht".

Ferner Analogien der benachbarten und verwandten Kitſchuaſprache, welche die Sprache des Incareiches iſt und heute noch von den Indianern in Peru geſprochen wird:

Ki. kapa „die Handlänge" und hebräiſch kaph „die Hand".

Ki. kana und ka „ſein" (esse) und arabiſch kana „ſein".

Ki. allko „der Hund" und arabiſch elku „der Wolf".

Ki. hvarmi „Frau" (aim. marmi) und arabiſch chorme „Frau".

Ki. silla „Stein" und hebräiſch selea „Fels".

Ki. sipas „Mädchen“ und hebräiſch ſipcha „Magd“.

Ki. lluta „zudecken“, „verhüllen“ und hebräiſch lût „zudecken“.

Ki. hvata „anbinden“ und arabiſch chada „Knoten knüpfen“, hebräiſch chût „Faden“, chaldäiſch chût „nähen“.

Ki. hvasi „Haus“ und arabiſch has „Rohrhütte“.

Ki. sisa „Blume“ und hebräiſch sis „Blume“.

Ki. paukar „Blüthenſchmuck“ und arabiſch fagar „aufblühende Roſe“.

Ki. huakra „Horn“ und hebräiſch bakar „Ochs“.

Ki. pakari „der Morgen“ und hebräiſch boker „der Morgen“.

Ki. hvahva „Kind“ und arabiſch bâbâ „Jugend“.

Ki. hvaka „weinen“ und hebräiſch baka „weinen“.

Ki. hvaina „jung“ und hebräiſch ben „Sohn“.

Ki. hvari „Gott der Kraft“ und hebräiſch âri „Löwe“.

Ki. hvarahva „Blitzlinie“ und hebräiſch barak „der Blitz“.

Ki. lluhu „Speichel“ und chaldäiſch rûk „ſpucken“, hebräiſch rok „Speichel“.

Ki. pata „eröffnen“ und hebräiſch phatâ „öffnen“.

Ki. huanaku „wildes Lama“, „Guanako“ und arabiſch ânak „Ziege“.

Ki. tuta „Wurmfraß“, aim. tutha „Wurm“ und arabiſch dûd „Motto“.

Ki. tapia „Zeichen“ und hebräiſch thav „Zeichen“.

Ki. tšiti „Koth“ und hebräiſch tit „Koth“.

Ki. kunak „Rathgeber“ und arabiſch chonok „weiſe“, „erfahren“.

Ki. tupa „ſchleifen“, „fegen“ und hebräiſch sûph „wegfegen“.

Die Urſprünglichkeit der indianiſchen Formen ergiebt ſich aus den Lautgeſetzen, da phyſiologiſch z. B. huara jedenfalls älter iſt als ôr und ûr, indem letztere Formen wohl aus der erſteren abgeleitet werden können (Ausfall des leiſe gehauchten h, und Uebergang des ua in ô oder û), während das Umgekehrte nicht der Fall iſt.

Der für dieſe Cordilleren-Sprachen charakteriſtiſche Laut hva, in welchem h kaum hörbar und va faſt wie ein kurzes uá geſprochen wird, bildet überhaupt durch ſeine phyſiologiſche Wandelbarkeit die Vermittlung in den meiſten Analogien. Er geht durch den Ausfall des kaum vernehmlichen v oder u in ha, und durch Erhärtung des h (über g, welcher weiche Laut dieſer Sprache fehlt) in ka, ko, ku über. Andererſeits verwandelt er ſich durch den Ausfall des h und durch die Erhärtung des v zu p (über b, welcher weichere Laut dem Idiome der Cordilleren fehlt) in pa, po, pu. Oder er contrahirt ſich in ein einfaches û, was namentlich am Ende der Wörter der Fall iſt. So geht z. B. Kitſchua sahua „mit der Schlinge fangen“ im Aymará in sau-tha „weben“, sau „Webezeug“ über.

Genau dieſelben Veränderungen treten in den ariſchen Analogien ein, von welchen wir hier einige anführen.

b) Ariſche Analogien.

Ki. hvata „binden“ und ſanſkrit vad „binden“.

Ki. hvatana „Strick“ und ſanſkrit ghatana „Verbindung“.

Ki. hvata „Jahr“ und ſanſkrit vatsara „Jahr“.

Ki. hvahva „Kind“ und ſanſkrit bava „Geburt“.

Ki. hvatša „gebären“ und ſanſkrit katš „geboren werden“.

Ki. hahva „außen“ und ſanſkrit vah-is und vap „außen“.

Ki. hvaira „Luft“ und ſanſkrit vayu der „Wind“.

Ki. hapi „ergreifen“ und ſanſkrit âp „erreichen“, „erlangen“ (lateiniſch cap-ere „ergreifen“, noch mit dem erhärteten Anlaut).

Ki. kotša „Meer“ und ſanſkrit kuša „Waſſer“.

Ki. unu „Waſſer“ und ſanſkrit vana „Waſſer“.

Aim. hvari „flüſſig“ und ſanſkrit vari „Waſſer“.

Aim. hvaraña „ausgießen“ und ſanſkrit Varuna „Gott der Gewäſſer“.

Ki. hvasi „Haus“ und ſanſkrit vâsa „Wohnung“. Die teutoniſchen Formen hûs, house haben den Hauchlaut unverändert behalten, während die romaniſchen Sprachen ihn bereits erhärtet zeigen: casa.

Ki. huampu „Schiff“ und ſanſkrit kambu „Muſchel“.

Ki. huampura „Gefäß“ und ſanſkrit kumba „Krug“. Das griechiſche amphora „Krug“ warf den Hauchlaut ab, während ihn das Sanſkrit erhärtete.

Aim. paya „zwei“ und ſanſkrit ubaya „beide“, gothiſch bai „beide“.

Ki. Hvari „Gott der Stärke“ und ſanſkrit virya „Stärke“, vira „Held“ (lateiniſch vir „Mann“).

Ki. lluta „zudecken“ und ſanſkrit lut „ſich wickeln“.

Ki. cama „geſammt“ und ſanſkrit sama „geſammt“ (altnordiſch saman „zuſammen“). Das griechiſche ἅμα hama „mitſammen“ hat den urſprünglicheren Hauchlaut (huama) beibehalten.

Ki. pata „Stufe“, „Sitz“ und ſanſkrit pada „Stufe“, patta „Sitz“.

Ki. pocu „reif werden“ und ſanſkrit paka „die Reife“.

Ki. callpa „Kraft“ und ſanſkrit kalp „machen“, „ſchaffen“.

Aim. laka „Mund“ und ſanſkrit lap „ſprechen“, lapana „Mund“.

Ki. killa „mit blaſſem Lichte ſcheinen“ und „Mond“, illa „glänzen“, „leuchten“ und ſanſkrit kila „Flamme“.

Aim. tia „Rand“, „Grenze“ und ſanſkrit tira „Ufer“.

Aim. lunta-ta „ſtehlen“ und ſanſkrit lunt „ſtehlen“.

Ki. mantur „Röthe“ und ſanſkrit mandûra „Roſt“.

Aim. ur-ur-i „Morgenſtern“ und ſanſkrit us-us-a „Morgen“, dazu lateiniſch aur-or-a „Morgenröthe“.

Aim. kara „klar“, „rein“ und ſanſkrit kara „Lichtſtrahl“.

Aim. kana „Licht“ und ſanſkrit kan und gan „leuchten“, cann iriſch „Vollmond“.

Ki. situ „Glanz“ und ſanſkrit sita, šiti „weiß“.

Ki. lliuk „das Leuchten“ und ſanſkrit lok „leuchten“.

Ki. puntšau „Tag“ und ſanſkrit bandš „leuchten“.

Ki. inti „Sonne“ und ſanſkrit ind „leuchten“, indu „Mond“.

Aim. uru „Tag“ und ſanſkrit vâra oder ahar „Tag“.

Ki. taka „Hämmern“ und ſanſkrit dakka „große Trommel“.

Aim. sara-tha „gehen“ und ſanſkrit sar und sal „gehen“.

Ki. suma „ſchön“ und ſanſkrit sâumyá „ſchön“.

Ki. hvara „Hoſe“ in Chile: hvera „Mantel“, und ſanſkrit var „bedecken“.

Ki. uru „Spinne“ und ſanſkrit ûy „ſpinnen“.

Dieſe Beiſpiele mögen genügen zum Beweiſe, daß in dieſen Zuſammenklängen ein Zufall völlig ausgeſchloſſen iſt.

Dabei ist ferner zu beachten, daß es vorzugsweise die Bezeichnungen des Lichtes und Leuchtens sind, welche die meisten Analogien aufweisen, also die Ausdrücke für Urbegriffe, für welche kein Volk seine Bezeichnungen anderen Sprachen entlehnt.

Endlich finden sich gerade diese letzteren Analogien in beiden Reihen, im Semitischen wie im Arischen.

Daraus geht hervor, daß auf der Hochebene der Cordilleren in Südamerika jene gemeinsame Muttersprache vorhanden gewesen sein muß, aus welcher sowohl die semitischen wie die arischen Idiome später hervorgingen.

Dies führt allerdings auf eine Epoche zurück, die wohl um viele Jahrtausende hinter uns liegt.

Es ist nicht nothwendig zur Erklärung der Möglichkeit eines Ueberganges vom amerikanischen Continente zur alten Welt eine andere Vertheilung von Land und Wasser anzunehmen. Die gegenwärtige Gestalt der Aleuten würde vollkommen ausreichen, einem solchen Uebergange als Brücke gedient zu haben. Dies würde zunächst nur für die arische Weiterentwickelung gelten.

Der Grundstock für die semitische Abzweigung müßte seinen Weg nach Osten genommen und zunächst Afrika erreicht haben. Dabei würden die sich dieser Annahme entgegenstellenden Schwierigkeiten wohl nur gehoben werden können durch eine Hypothese, welche sich mit der Sage von der versunkenen Atlantis deckt. Diese letztere müßte dann entweder in die Region des jetzigen mexicanischen Meerbusens oder in jene der canarischen Inseln verlegt werden.

Es ist bereits von anderen Forschern wiederholt darauf hingewiesen worden, daß archäologische und vor-

geſchichtliche Ueberreſte, die ſich namentlich auf der Hochebene der Cordilleren finden, eine große Aehnlichkeit mit den Druidenbauten der Kelten zeigen. E. G. Squier ſagt darüber in ſeinem Werke „Peru“: „Ehe wir mit unſerer Betrachtung Siluſtani verlaſſen und das letzte Wort über die Tſchulpas ſagen, muß ich die Aufmerkſamkeit der Leſer auf einige ſonderbare Reſte der Vorzeit lenken, die allen bisher in Peru erwähnten unähnlich ſind. Die Halbinſel Siluſtani (vier Meilen vom Titicacaſee im Norden von Puno) hat an ihrer öſtlichen Seite eine Art Abſatz oder natürlicher Terraſſe, die 60 bis 80 Fuß tiefer liegt als das felſige Niveau, auf dem die meiſten Tſchulpas ſtehen. Auf dieſem Abſatze finden wir eine Anzahl Zirkel oder Halbzirkel verſchiedener Halbmeſſer, die aus einem Kranze von glatten und wohl aneinander gefügten Steinen beſtehen. Innerhalb derſelben ſteht eine gleichfalls kreisrunde Reihe aufrechter, unbehauener Steine, die in jeder Hinſicht ſo nahe mit den ſogenannten Sonnenkreiſen oder druidiſchen Zirkeln Englands und vieler Gegenden Nordeuropas, ſowie Aſiens übereinſtimmt, daß man kaum einen Unterſchied angeben könnte. Die Steine, welche die gedachte Ringfläche bilden, ſind nur roh bearbeitet und ihre Fugen bilden Stücke der Halbmeſſer des Kreiſes. Die inneren Enden derſelben ſind immer am höchſten und durch ſie hindurch läuft eine Rinne rings herum.“

„Einige dieſer Kreiſe ſind ſorgfältiger zuſammengeſetzt und gearbeitet als andere und von einem derſelben will ich eine Zeichnung mittheilen, die alle erklären wird. Man wird bemerken, daß ein Kreis von rauhen, aufrechten Steinen unregelmäßiger Geſtalt feſt in den Boden geſetzt iſt. Dieſer Ring hat 124 Fuß im Durchmeſſer, eine 5 Fuß

weite Oeffnung an der Oſtſeite und ſchließt zwei größere, aufrechte Steine ein, die um ein Drittel des Durchmeſſers auseinander ſtehen. Ein zweiter Kreis derart beſitzt ungefähr 90 Fuß im Durchmeſſer. Die Steine an beiden Seiten des Einganges ſind dort durchbohrt. Dieſe beiden Zirkel bilden die vollkommenſte Form derſelben in Peru; alle ſind nicht ſo ſorgſam ausgeführt und der Mehrzahl nach beſteht dergleichen einfach aus aufrechten Steinen im natürlichen Zuſtande.“ *)

Von einer anderen Analogie, den ſogenannten Tſchulpas (Grabdenkmälern) ſagt derſelbe Reiſende: „In architektoniſcher Hinſicht gehören die ſogenannten Tſchulpas zu den bemerkenswertheſten Baudenkmälern Amerikas. Ihre Kuppeln erinnern an die Dagobas oder Topen Ceylons und Oſtindiens; aber die Topen nahmen nie die Thurmform an, ſondern waren bloße Kuppelbauten auf Plattformen, zu denen Treppen führten. Man ſchneide die Tſchulpas unter dem Karniß her ab, ſo hat man in dem oberen Theile derſelben faſt eine verkleinerte Tope.“

Eine weitere, für das alte Peru charakteriſtiſche Eigenthümlichkeit bilden die vielen, mit Terraſſenbauten bekleideten Hügel. Die meiſten derſelben ſah ich im Thale von Ubinas, wo die beiderſeitigen Bergabhänge bis zu ihrem Kamme hinauf damit wie beſäet erſcheinen. Sie gleichen vollſtändig in ihrem Gemäuer unſeren Weinbergen, und haben jedenfalls irgend welchen Culturen gedient, die heute dort nicht mehr gedeihen. Denn ſie ſind jetzt öde und verlaſſen und ſtehen ihrer großen Zahl nach in gar keinem Verhältniſſe zu der ſpärlichen Einwohnerſchaft dieſes

*) Ueberſetzung von Prof. Dr. H. Schmick, Leipzig 1883.

Thales. Auch ſie ſind Zeugen einer klimatiſchen Veränderung, welche ſich hier vollzogen hat.

In eben demſelben Thale von Ubinas ſah ich an zwei Stellen, in Incano und in Matalac, auf hohen, glatt und ſenkrecht aufſteigenden Felſenwänden roth gemalte Figuren von Menſchen und Llamas in einer Höhe, die weder von unten, noch von oben herab zugänglich iſt, etwa 30 Meter über dem Boden. Es gehören dieſe Bilder in jene räthſelhafte Claſſe vorhiſtoriſcher Ueberreſte, von welchen auch Alexander v. Humboldt im Tagebuch ſeiner amerikaniſchen Reiſe ſpricht. „Ich kann dieſes erſte Glied des Bergſtockes der Encaramada nicht verlaſſen, ohne eines Umſtandes zu gedenken, deſſen man während unſeres Aufenthaltes in den Miſſionen am Orinoco häufig gegen uns erwähnte. Unter den Eingeborenen dieſer Länder hat ſich die Sage erhalten, beim großen Waſſer, als ihre Väter das Canoe beſteigen mußten, um der allgemeinen Ueberſchwemmung zu entgehen, haben die Wellen des Meeres die Felſen der Encaramada beſpült. Dieſe Sage kommt nicht nur bei einem einzelnen Volke, den Tamanaken vor, ſie gehört zu einem Kreiſe geſchichtlicher Ueberlieferungen, aus dem ſich einzelne Vorſtellungen bei den Maypuros an den großen Katarakten, bei den Indianern am Rio Erewato, der ſich in den Caura ergießt, und faſt bei allen Stämmen am oberen Orinoco finden. Ein paar Meilen von Encaramada ſteht mitten in den Savannen ein Fels, der ſogenannte Tepumereme, der bemalte Fels. Man ſieht darauf Thierbilder und ſymboliſche Zeichen, ähnlich denen, wie wir ſie auf der Rückfahrt auf dem Orinoco, nicht weit unterhalb Encaramada, bei der Stadt Caycara geſehen. Zwiſchen dem Caſſiquiare und dem Orinoco, zwiſchen

Encaramada, Capuchino und Caycara ſind dieſe hieroglyphiſchen Figuren häufig ſehr hoch oben in Felswände eingehauen, wohin man nur mittelſt ſehr hoher Gerüſte gelangen könnte. Fragt man nun die Eingeborenen, wie es möglich geweſen ſei, die Bilder einzuhauen, ſo erwidern ſie lächelnd, als ſprächen ſie eine Thatſache aus, mit der nur ein Weißer nicht bekannt ſein kann: zur Zeit des großen Waſſers ſeien ihre Väter ſo hoch oben im Canoe gefahren."

„Dieſe alten Sagen des Menſchengeſchlechtes," ſchließt Humboldt, „die wir gleich Trümmern eines großen Schiffbruches über den Erdball zerſtreut finden, ſind für die Geſchichtsphiloſophie von hoher Bedeutung."

Von den Terraſſenbauten wohl zu unterſcheiden ſind die ſonderbaren, in den nackten Fels ſehr regelmäßig gehauenen Steinſitze, wie ſich ſolche auf dem erwähnten Rodadero bei Cuzco, in größter Zahl aber auf einem zerriſſenen Felſen in Ollyantaitambo (öſtlich von Cuzco im Thale von Yukai, das der Fluß Urubamba durchſtrömt), finden. Sie reihen ſich hier nicht terraſſenförmig einander an, ſondern ſind jeder einzeln für ſich unregelmäßig über die Oberfläche des Felſens vertheilt. Einer derſelben, der am ſchwierigſten zu erklettern iſt, trägt auf der Sitzfläche ein eingemeißeltes Kreuz, und die Indianer des Ortes behaupten, die Incas hätten dort „Meſſe geleſen" und nennen den Sitz dementſprechend inca missa. Es hat alſo an dieſer Stätte ein ceremonieller Act des Cultus ſtattgefunden. Dies und der Umſtand, daß in der Nähe ſolcher Stufenſitze meiſt ein Waſſerniveau ſich befindet, hat den Verfaſſer auf den Gedanken gebracht, daß die Stufen zu aſtronomiſchen Zwecken gedient haben und daß ſie das

Prototyp zu den Stufenpyramiden in Mexico und Aegypten gewesen sein mögen. Der hier gefeierte Sonnencult hatte eine astronomische Unterlage, seine vier Hauptfeste fanden genau an den Tagen der Nachtgleichen und Sonnenwenden statt. Wir wissen auch aus Garcilasso de la Vega, daß goldene Platten, in welchen die Sonne sich spiegelte, bei diesen astronomischen Cultusceremonien eine Rolle spielten. Nachdem nun aber die Bestimmung der Nachtgleichen- und Sonnenwendtage nur durch genaue astronomische Beobachtungen und Messungen möglich ist, so erscheint es uns als nicht unwahrscheinlich, daß diese Messungen hier mittelst der Reflexion des Sonnenstrahles ausgeführt wurden, der aus dem Wasserniveau auf die in verschiedener Höhe angebrachten Sitze fiel und auf diesen entweder direct beobachtet oder durch eine hier senkrecht aufgestellte Goldplatte aufgenommen wurde, die wieder von einem bestimmten Fixpunkte aus überwacht worden ist.

In solcher Weise hätten dann diese mit Sitzen bedeckten Felsen, sowie auch die Stufenpyramiden in Mexico und Aegypten bei den Alten die Stelle unserer Sextanten vertreten, mit welchen die Sonnenhöhen durch den Reflex des Sonnenbildes in einem feststehenden Niveau gemessen werden. So würden die Stufen (gradus) der Pyramiden den Graden der Sonne in ihrem Anstiege entsprechen und die Stufenlitaneien und Stufenpsalmen im Cultus der Aegypter und Juden ursprünglich als stereotype Formeln, in gleichmäßigem Rhythmus gesprochen oder gesungen, den Dienst unserer Secundenzähler bei astronomischen Messungen geleistet haben. Bei der gebräuchlichen Höhe der Stufen und ihrer unveränderlichen Lage konnten auf diese Weise die Sonnenhöhe und damit auch die Zeitpunkte der Aequi-

noctien und Solſtitien mit großer Genauigkeit beſtimmt werden.

Einen praktiſchen Werth aber erhielten dieſe Zeitmeſſungen in der Vorausbeſtimmung der Finſterniſſe der Sonne und des Mondes, die urſprünglich, wie heute noch bei den Chineſen, das hervorragende Object des Cultus bildeten.

Man hat ſich alſo die Meſſung der Sonnenhöhen a, b, c mittelſt der Stufenpyramiden nach folgendem Schema zu denken.

Es gewinnt nach verſchiedenen Andeutungen der Indianer den Anſchein, als hätten die Incas buddhiſtiſchen Gebräuchen gehuldigt.

Was nun aber die Aehnlichkeit der Tſchulpas mit den indiſchen Topes betrifft, ſo darf man darüber nicht oberflächlich hinweggehen. Dem Verfaſſer fällt die Uebereinſtimmung des Wortes tschulpa mit dem chineſiſchen tschui-pao „Waſſerblaſe“ auf. Dies ſcheint kaum zufällig. Denn das entſprechende chineſiſche Schriftzeichen für ngeu „Waſſerblaſe“ enthält das Zeichen des „Chorgeſanges“ (ngneu), während im Arabiſchen das Wort, welches den täglichen Chorgeſang im Cultus (officia divina) ausdrückt (rataba), zugleich die „Stufenfolge“, die „Reihe und Ordnung“ (wie das erwähnte chineſiſche Zeichen) und eine „erhöhte Warte“ bedeutet.

Ferner iſt zu beachten, was der Geograph Carl Ritter über die Topes in Indien ſagt: „Das Räthſel

der Topes oder Stupas in Kabuliſtan, welche identiſch mit den heutigen Thas in China ſind, ſcheint völlig gelöſt. Es ſind in der That, wie Al. v. Humboldt die von ihm auf Java näher erforſchten Dagops (d. i. Körperverbergende) ſo charakteriſtiſch wie ſcharfſinnig bezeichnete, jene öffnungsloſen, zur Aufbewahrung oder Verbergung eines Heiligthumes beſtimmten Maſſen nicht innerlich zu Lebenszwecken eingerichtete Gebäude, ſondern für Jahrtauſende geſchloſſene Denkmäler. Was dieſem ſcharfſinnigen Forſcher aber damals noch nicht bekannt ſein konnte: die Topes am Indus, wie der koloſſale Bau von Manikyala, verbergen unter der Form der Waſſerblaſe noch im Inneren geheimnißvoll den Thurm mit den neun Etagen."

„Dieſe Etagen, welche in allen oſtaſiatiſchen Bauwerken analoger Art ſich bald ſo, bald anders wiederholen, bezeichnen aber die Nidana oder die geiſtigen Lebensſtufen, welche die fromme Erhebung der Seele nach der buddhiſtiſchen Kirchenlehre hindurch gehen muß, um in das Nirwana einzugehen; jede dieſer Stufen iſt durch beſondere Arten der Weihungen in den aufgefundenen Fundorten bezeichnet. In dem Tope von Manikyala ſehen wir demnach den vergänglichen irdiſchen Leib (die Waſſerblaſe) mit der ſich durch verſchiedene Exiſtenzen ſteigernden Seele des Frommen (dem Etagenthurm) innerhalb der Lebenszeit, gleichſam die Metaphyſik und Moral dieſer buddhiſtiſchen Dogmatik noch vereinigt in einer und derſelben Form ſymboliſcher Architektur."*)

---

*) Die Stulpa, oder die architektoniſchen Denkmale an der großen Königsſtraße zwiſchen Indien, Perſien und Baktrien. (Monatsbericht der Berl. Akademie.)

Ueberall ist alten Gebräuchen und Symbolen mit ursprünglich concreter und realer Bedeutung im Laufe der Zeiten ein metaphysisch-mystisches Gewand übergeworfen worden, das, wie ein verbergender Mantel, kaum mehr den eigentlichen Hintergrund ahnen läßt.

Die Wasserblase ist ein Bild des Mondes, wie er im Neuscheine aus der Finsterniß emportaucht und die stufenweise tägliche Zunahme der Mondsichel (sanskrit kala indu = calendae) deutet wieder auf die Sonnenstufen hin, wie sie im „Kalender" verzeichnet stehen. Auf ihre Pyramidenstufen stellten die Aegypter kleine Thonfiguren (Heiligenstatuen), deren einzelne Bedeutungen mit dem Sinne des betreffenden Verses im Stufengesang (Sonnenlitanei, Heiligenlitanei), zu dem sie nach ihrer Stufe gehörten, übereinstimmten. Der Stufengesang hieß tua aaut „Preis der Würden", d. i. Lobgesang der Grade.

Diese unsere Verknüpfung Perus mit Mexico, China und Indien gründet sich auf einer zusammenhängenden Kette sprachlicher, sachlicher und topographischer Analogien.

Wir citiren davon nur die ersten und wichtigsten:

Der eigentliche alte Name des Incareiches oder der Hochebene um den Titicacasee war Tahuantin-suyu, d. h. die Gegend von Tahuantin. Dieses letztere Wort besteht aus Kitschua tahua „vier" und dem Pluralsuffix . . . ntin, welches die Geselligkeit und Begleitung ausdrückt, so daß der Sinn von tahuantin wörtlich lautet: „Alle vier zusammen." Die Oertlichkeit wird also als die der Zusammenkunft aller Zusammengehörigen bezeichnet. Die „vier" ist nach den Fingern der Hand das Symbol der Mehrzahl überhaupt und der Sippe oder Verwandtschaft insbesondere.

Nun aber ist auch in der alten Sprache von Mexico (Nahua-tl) die Endung . . . tin das Pluralsuffix, und das Wort tehuanti bedeutet hier geradezu „wir".

Und wie in Peru nebst . . ntin auch huan die Begleitung und Gegenseitigkeit ausdrückt, so stellt sich auch in Mexico huan als Pluralsuffix neben tin.

Diese Parallele ist schlagend, weil sie fundamental ist und auf die Urzeit zurückgeht.

Und wie also die Peruaner durch tahuantin sich als die „alle vier zusammen" bezeichnen, so nennen sich die alten Mexicaner Nahua, d. i. in ihrer Sprache so viel als nehua „ich". Sie sind das „Ich-Volk", die Peruaner das „Vier-Volk"; oder das „Wir-Volk".

Nun aber heißt auch bei den Aymará-Indianern „ich" na und nahua, wie bei den Mexicanern ne und nehua; und aus nahua ist durch den bereits erwähnten laut-physiologischen Proceß das „ich" der Kitschua-Indianer: ñoca entstanden.

Die Grundformen zu diesen Wörtern finden sich noch in der Sprache der Huasteka in Centralamerika:

na-na „ich"
ta-ta „du"
hua-hua „wir".

Daraus ersieht man zugleich ihren Zusammenhang mit den Wörtern für:

„Mutter": na und nan in 10 Mayasprachen, nan-tli im Nahua-tl.

„Vater": ta-ta im Kitschua, im Nahua-tl und in 8 Mayasprachen.

„Kind": hua-hua im Kitschua und Aymará.

Die Form huan ist aus hua-na, einer Umstellung von na-hua entstanden, deshalb bedeutet im Kitschua nacu (aus nahua) dasselbe wie huan: die Gegenseitigkeit.

Dazu gesellen sich noch folgende fundamentale Analogien, welche sich in zweifacher Parallele auf den Urbegriff „Hand" beziehen.

Im Chili-Kitschua bedeutet cu „Hand" und im Peruanischen cu „geben", und diesem Worte entspricht das mexicanische cui „die Hand ausstrecken" genau so, wie dem mexicanischen mai-tli „Hand" das Aymará-Wort mai-tha „geben" entspricht.

An der Spitze des mexicanischen Thierkreises steht als erstes Zeichen Ci-pac-tli, von dem es heißt, daß es den Astronomen bedeute, der aus der See aufgestiegen sei und den Mexicanern die Wissenschaft und Eintheilung des Himmels gebracht habe. In der betreffenden Sprache besagt das Wort ce „eins" und pac „an der Spitze". Was aber eigentlich damit gemeint sei, das verräth uns die Sprache der Aymará, in welcher pac-si den „Mond" bedeutet. Dies bestätigt sich durch die Aguatekasprache in Centralamerika, in welcher pac „Fingernagel" heißt; denn die Fingernägel wurden sowohl ihres weißen Möndchens (an der Wurzel) wegen, als auch mit Bezug auf die Gestalt der periodischen Abschnitte derselben stets mit dem Monde zusammengehalten.

Es steht somit hier die mythische Mondgottheit genau so an der Spitze des Thierkreises, wie in Aegypten der Mondgott Hermes-Tot (d. i. Sichel-Hand) an der Spitze des Jahres, als Name des ersten Monates.

Wir wenden uns nun der topographischen Analogie zu, welche das alte Peru mit dem alten Mexico verbindet.

Der Titicacasee in Peru, zwischen 15° 15′ und 16° 30′ südl. Br., erhält in Bezug auf seinen Namen und die Namen der Ortschaften seiner Umgebung ein vollendetes Spiegelbild in dem Namen des mexicanischen Sees Texcoco, zwischen 19° 15′ und 19° 45′ nördl. Br., und in der Bezeichnung von Ortschaften seiner Umgebung. Im Titicacasee befinden sich die beiden heiligen Inseln, von welchen die Incas ausgegangen sein sollen: Titi-caca und Coati. Diesen beiden entsprechen nach ihrem Namen die Ortschaften am Texcocosee: Tex-coco und Coati-nchan. Südöstlich vom ersteren See, zwischen demselben und dem Schneeberge Illimani, liegt die Ruinenstadt Tia-huan-aco mit dem Sonnentempel und seiner berühmten Thorsculptur; ebenso liegt südöstlich vom See Texcoco zwischen diesem und dem Schneeberge Popocatepetl die heilige Opferstätte Tla-huan-alco, die auch Tla-man-alco genannt wird, von mexicanisch tla-man-al „Opfertisch" und tla-mana, oder mana „opfern". Endlich finden sich im Südwesten davon die zwei Ortschaften: Tete-cala und Caca huamilpa,*) d. i. das Tete-Dorf und das südliche Caca, Namen, die sich vollständig mit dem peruanischen Titi und Caca decken.

So erfahren wir dann auch erst durch die mexicanische Sprache, was der Name der peruanischen heiligen Insel Coati bedeutet. Denn coate-ca und coatl-alia heißen „gemeinschaftlich am Tische zusammensitzen", und coatl-aca „Vereinigung der Nationen", also genau das, was auch der Name der ganzen Gegend am Titicacasee: Tahuantin-suyu besagt.

---

*) Siehe H. de Saussure: Karte von Mexico in den Mémoires de la Société de Geographie de Genève III, 1862.

Damit wird nun klar, daß die mexicanische Landschaft, welche allerdings auch in ihrer natürlichen Zusammenstellung von See und Berg an die heilige Urstätte von Peru erinnern mochte, von einer urzeitlichen südlichen Einwanderung mit den von dieser mitgebrachten Heimatsnamen ausgestattet wurde. Es sollte damit der gemeinsame Ausgangspunkt der Stämme, welche sich, wie die letzterwähnten Namen andeuten, auf der Hochebene von Peru zusammengefunden hatten, dem Andenken der Nachkommen bewahrt und überliefert werden.

Nicht anders würde es kommen, wenn dereinst wieder klimatische Veränderungen und allmähliche große Umwälzungen, welche die Menschheit decimiren, den letzten Rest derselben an einer gesicherten Stätte zusammenführen würden, von welcher aus dann unter später eintretenden günstigeren Verhältnissen die erneute Ausbreitung des Menschengeschlechtes erfolgen müßte.

So überraschend und unglaublich diese Schlußfolgerungen klingen mögen, die nachgewiesenen, thatsächlich vorhandenen Analogien mit allem ihren harmonischen Anhang würden es in noch viel höherem Maße sein, wenn sie nur auf einem Zufall beruhten.

Wir wählen zwischen zwei Unwahrscheinlichkeiten die mindere.

4.

Zu S. 13. Alexander von Humboldt schreibt im Kosmos I, 243 ff., gelegentlich seiner Erwähnung der Gewitter über ausbrechenden Vulcanen: „Der heiße Wasserdampf, welcher während der Eruption aus dem Krater aufsteigt und sich in den Luftkreis ergießt, bildet beim Er-

kalten ein Gewölk, von dem die viele tausend Fuß hohe Aschen- und Feuersäule umgeben ist. Eine so plötzliche Condensation der Dämpfe und, wie Gay-Lussac gezeigt hat, die Entstehung einer Wolke von ungeheurer Oberfläche, vermehren die elektrische Spannung."

Allerdings spielt auch die Reibung eine Rolle in den atmosphärischen Processen. Professor Sohncke hat in seiner Schrift: „Der Ursprung der Gewitter-Elektricität und der gewöhnlichen Elektricität der Atmosphäre" (Jena 1885) die genannten Erscheinungen auf die Reibung der Luft an Eistheilchen zurückgeführt. Er sagt (in einem darüber gehaltenen Vortrag): „Indem festgestellt ist, daß bei jedem Gewitter Wolken, die aus Wassertheilen bestehen, und solche, die aus Eistheilchen gebildet sind, in der Höhe gleichzeitig nebeneinander vorhanden sind, und daß sie natürlich in starker, gegenseitiger Lagenänderung begriffen sind, so liegt die Vermuthung sehr nahe, daß die Reibung von Wassertröpfchen und Eistheilchen als Elektricitätsquelle dient. Dies ist nun aber keineswegs eine bloße Vermuthung, sondern es ist eine schon von Faraday festgestellte Thatsache. Bei seinen Versuchen über die Ursache der Elektricitätserzeugung bei der Armstrang'schen Dampfelektrisirmaschine, die aufs mannigfaltigste von ihm abgeändert wurde, ließ er auch wiederholt comprimirte Luft ausströmend gegen feste Körper stoßen, die bei der Expansion der Luft entstehende Abkühlung veranlaßt eine ausgiebige Nebelbildung und die Reibung dieser Tröpfchen an den getroffenen Körpern erregt die Tröpfchen jedesmal positiv, die geriebenen festen Körper negativ. Nur bei der Reibung der Tröpfchen an Eis wurde letzteres positiv, einmal wie das andere,

während dazwiſchen Holz und Metall durch die Tröpfchenwirkung negativ elektriſirt wurden. Dieſe Faraday'ſchen Verſuche habe ich vielfach wiederholt und, wie zu erwarten, durchaus beſtätigt gefunden. Natürlich hat man mancherlei Vorſichtsmaßregeln zu befolgen, wenn man nicht durch ſcheinbar widerſprechende Ergebniſſe aufgehalten werden will. Die hauptſächlichſten Störungen können entſtehen, einestheils durch mitgeriſſene Fettpartikeln von der Hahnenfettung, anderentheils durch Reibung der Tröpfchen am Hahncanal, ſobald man nicht ſchnell genug aufdreht; in letzterem Falle nämlich werden die Tröpfchen ſchon hier poſitiv und geben dieſe Elektricität an den entgegenſtehenden Körper ab, wobei dann die Elektriſirung durch Reibung an letzterem theilweiſe oder gänzlich verdeckt wird. Je kälter das Eis, um ſo ſtärker elektriſch wird es, was mit der Zunahme ſeines Iſolationsvermögens bei abnehmender Temperatur zuſammenzuhängen ſcheint."

„Wenn alſo Luftſtröme aneinander hinfließen, von denen der eine Eistheilchen, der andere Waſſertheilchen führt, ſo werden die Eistheilchen poſitiv, die Waſſertheilchen negativ elektriſch, und da keineswegs eine ſchnelle Vermiſchung von beiderlei Luftſtrömungen einzutreten braucht, wie u. A. aus verſchiedenen Beobachtungen an rauchbeladenen Luftſtrömen bei Laboratoriumsverſuchen hervorgeht, ſo werden die entgegengeſetzt elektriſirten Körper auch ſchnell aneinander geführt."

„In den hier geſchilderten Vorgängen," ſo ſchließt Profeſſor Sohncke, „ſcheint mir die eigentliche Urſache der Gewitterelektricität zu liegen."

Dieſe Schlußfolgerungen, deren hohe Wahrſcheinlichkeit wohl kaum jemand beſtreiten dürfte, fügen ſich nun in

auffälliger Weiſe unſeren Anſchauungen. Denn, wie wir im Texte hervorgehoben, handelt es ſich bei unſerer Theorie zunächſt um die allgemeine atmoſphäriſche Circulation, um zwei ſich begegnende entgegengeſetzte Strömungen, von welchen der eine, den Aequatorialgegenden oder überhaupt wärmeren Regionen entſtammende, ſeiner höheren Temperatur und größeren Feuchtigkeit wegen, Waſſertheilchen, der andere, polaren oder überhaupt nördlichen Urſprungs, bei tiefer Temperatur Eistheilchen führen wird. Da nun bei ſtärkſter Anziehung des Mondes dieſe entgegengeſetzten Strömungen, wie gezeigt wurde, und im Anhang 10 noch thatſächlich belegt werden wird, beiderſeits beſchleuniget werden, ſo ſind zu ſolchen Zeiten vorzugsweiſe die Bedingungen zur Reibung von Waſſertheilchen und Eistheilchen, und ſomit auch zur Gewitterbildung gegeben. Daß, wie Dr. Sohncke nachwies, kurz vor Gewittern die Temperatur von 0° ſchon in geringerer Höhe über der Erdoberfläche angetroffen wird als zu anderen Zeiten, würde eben auf das Vorhandenſein einer kalten, nördlichen Strömung hindeuten.

5.

Zu S. 18. Aus der Thatſache, daß die Staubwirbel und Sandhoſen über Steppen ſich vorzugsweiſe zur Mittagszeit bilden, verbunden mit dem Umſtande, daß die Indianer von Peru und Bolivien genau ſo wie die Araber die Sandhoſe oder den Wirbel überhaupt mit demſelben Worte wie den Teufel, bezeichnen: supay, beziehungsweiſe subaë, erklärt ſich die bibliſche Stelle vom „mittägigen Teufel", Pſalm 90 (91), V. 6 (nach der Vulgata):

„Nicht den Pfeil, der am Tage fliegt,
nicht das Ding, ſo im Finſtern

wandelt, nicht den Anfall des
mittägigen Teufels."

Daß hier nicht eine Seuche, wie Luther überſetzt, ſondern in der That der Wüſtendämon gemeint iſt, geht auch aus Matth. 12, 43, hervor:

„Wenn der unſaubere Geiſt von
dem Menſchen ausgefahren iſt,
ſo durchwandelt er dürre Orte,
ſuchet Ruhe und findet ſie nicht."

Hierher gehört auch folgender Hinweis. In dem großen Mohadhara von Ragib (aus Ispahan), deſſen 23. Hauptſtück von den Engeln, Teufeln und Ginnen (Dämonen) handelt, findet ſich die Sage (die übrigens im Orient allbekannt iſt), daß der Satan jedesmal, wenn die Sonne durch die Mittagslinie geht, dieſelbe erfaßt, zwiſchen ſeine Hörner ſetzt, und ſich zum Herrn der Welt ausruft, einen Augenblick hernach aber derſelben wieder freien Lauf laſſen muß. (Hammer-Purgſtall: Die Geiſterlehre der Moslimen S. 32.) Die Sonne zwiſchen den beiden Hörnern iſt nichts anderes als das Zeichen der Mittagszeit, wie es ſchon in der alten Schrift der Chineſen in der Form unſeres Kalenderzeichens für den Stier: ♉ erſcheint, ein Symbol der großen Hitze und des Glutwind bringenden Typhon. Es iſt in der arabiſchen Schrift außerdem noch das Wort der Verneinung, alſo des Widerſpruches und des Adverſarius.

6.

Zu S. 20. In der Schrift des Verfaſſers: „Gedanken und Studien über den Vulcanismus", Graz 1875, S. 128 ff., wurde der Grundgedanke ſeiner meteorologiſchen Theorie zum erſtenmale in den folgenden Worten aus-

gesprochen: „Weitere Aufschlüsse stehen der Geologie von dieser (astronomischen) Seite bevor, sobald auch die Meteorologie astronomische Epochen berücksichtigen und den Einfluß, welchen der Mond auf die Niederschläge der Atmosphäre ausübt, erkennen wird. Wir haben uns von diesem Einflusse seit mehreren Jahren überzeugt und den allgemeinen Zustand der Atmosphäre zur Zeit außerordentlicher Hochfluthen charakterisirt gefunden durch eine eigene Anordnung der Wolken in großen, groben Cirrho-Cumulusreihen . . ., wodurch ein rascher Wechsel von Heiterkeit und Regen im Laufe des Tages bedingt ist . . ., da eine Wolke von der anderen durch heitere Räume geschieden erscheint. Selbst wenn der Regen, durch Kälte verhindert, nicht eintritt, so ist doch die Tendenz dazu unverkennbar, aber in den meisten Fällen folgen reiche Niederschläge nicht bloß in Europa, sondern auch in tropischen Gegenden, und zwar nicht selten, selbst auch im Winter, durch heftige Gewitter vermittelt. Gewitter und Hagelfälle in der kalten Jahreszeit sind bereits in des Verfassers Buch: „Grundzüge zu einer Theorie der Erdboden- und Vulcanausbrüche", Graz 1870, S. 496, angeführt worden, und die Erfahrung hat dies auch seither bestätigt.*) Sollte nun im Ganzen und Großen die Menge

*) Dazu wird folgende Fußnote angefügt: „Es möge hier noch kurz meine Ansicht über die Art der Einwirkung des Mondes auf das Luftmeer Platz finden. Entsteht im Punkte a durch die atmosphärische Hochfluth eine aufsteigende Bewegung, so müssen

die umliegenden untersten Schichten in rascher Strömung sich gegen

des Niederſchlages mit den Hochfluthen correſpondiren, ſo würden die bezeichneten ſäculären Epochen*) zugleich auch

a, alſo centripetal, bewegen. Es bilden ſich demnach Cyklonen oder auch einfache, durch die von a aufſteigende Bewegung verurſachte Abkühlungscentra größeren Umfanges, in welchen Niederſchlag, Hagel oder doch eine ausgeſprochene Tendenz dazu auftreten muß."

*)

Epoche	Sonnennähe	Jahr	Theoret. Maxima	Beobachtete Fluthcurven-Maxima
I.	14. Mai 22. Juni 14. Auguſt	11300 v. Chr. 9157 „ „ 6110 „ „	21. März 22. Juni 23. Sept.	April Juli October
II.	15. Auguſt 23. Sept. 13. Nov.	6052 v. Chr. 3909 „ „ 877 „ „	23. Sept.	October
III.	14. Nov. 23. Dec. 11. Febr.	819 v. Chr. 1333 n. Chr. 4207 „ „	23. Sept. 23. Dec. 21. März	October Januar April
IV.	12. Febr. 21. März 13. Mai	4235 n. Chr. 6393 „ „ 9600 „ „	21. März	April

In dieſer Tabelle ſind die wechſelnden Verhältniſſe der Fluthſtärken während einer Periode von 21.005 Jahren, innerhalb welcher die Sonnennähe alle Kalendertage durchwandert, dargeſtellt. Dieſer Zeitraum iſt in vier Epochen getheilt, und zwar ſo, daß mit Rückſicht auf die Retardation des Effectes die Wirkſamkeitsdauer jedes einzelnen Maximums vor ſeiner mathematiſchen Epoche zu jener nach derſelben wie 5 zu 7 angenommen wurde. In der vierten Rubrik erſcheinen die Maxima jeder Epoche nach ihrer Stärke geordnet; in der fünften die thatſächlichen Maxima, wie ſie ſich nach den Beobachtungen durch Retardation aus der vierten Rubrik ergeben würden.

einen Maßstab für die Diluvialzeiten gewähren, welche sich dann stets unmittelbar nach großen Eruptionsperioden einreihen müßten. Prof. Sueß hat mich vor einiger Zeit aufmerksam gemacht, daß es in der Geschichte der Erde mehrere Epochen gegeben habe, in welchen die absolute Quantität des Niederschlages auf beiden Hemisphären ein Maximum war, und von denen er vermuthet, daß ihnen eine astronomische Ursache zu Grunde liege."

So weit 1875.

Dazu kam noch ein Artikel im „Sirius" von 1876, S. 6, über: „Die Beschleunigung des Wasserkreislaufes in der Atmosphäre durch die Anziehungen des Mondes und der Sonne."

Die von Prof. Sueß erwähnte Gleichzeitigkeit des Maximums der Niederschläge auf beiden Hemisphären ist für unsere Theorie besonders wichtig im Gegensatze zu anderen ähnlichen Theorien, welche ein abwechselndes Eintreten der Eis- oder Diluvialzeit auf beiden Hemisphären innerhalb 21.000 Jahren, während 10.000 Jahren auf der einen und darauf ebenso lange auf der anderen Hemisphäre annehmen. Wir kommen darauf im Absatze 18 eingehender zu sprechen.

7.

Zu S. 20. Siehe die Zeitschrift „der Naturwissenschaftler" vom 1. Januar 1888. Inzwischen hat auch der Verfasser seit dem Jahre 1890 die täglichen Regenmengen, wie sie in den täglichen Witterungsberichten der deutschen Seewarte aufgeführt werden, und zwar für die dort angegebenen Stationen von Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Frankreich und Belgien mit den Niederlanden,

also für Centraleuropa, summirt und mit den Mondphasen verglichen. Obgleich nun vorläufig die Perigäne, Aequatorstände und Knoten außer Betracht blieben, so ergeben doch schon allein die Neu- und Vollmonde eine entschiedene Zunahme der Niederschläge auch auf diesem Gebiete.

8.

Zu S. 20. In Van Bebber's „Handbuch der ausübenden Witterungskunde" (Stuttgart 1885), wo sich eine sehr verdienstvolle und bis zu einem gewissen Grade erschöpfende Zusammenstellung der Literatur über den Einfluß des Mondes auf das Wetter findet, werden die von Dr. W. Köppen im Jahre 1885 veröffentlichten Untersuchungen über die Gewitterhäufigkeit nach den Mondphasen angeführt. Es wird dann S. 167 bis 168 zum Schlusse das Endurtheil dieses Forschers über seine diesbezügliche Untersuchung erwähnt. Er sagt: „Die ziemlich weitgehende Uebereinstimmung der benützten fünf Jahrgänge macht die Realität eines Einflusses des Mondes auf die Gewitter immerhin recht wahrscheinlich und läßt eine weitere Untersuchung der Frage als sehr dankbare Arbeit erscheinen."

Die diesbezügliche Arbeit des Directors des meteorologischen Institutes findet sich in Aßmann's Zeitschrift „Das Wetter" 1892.

Wir hatten bereits im Jahre 1870 unsere Erfahrungen und Notizen über diese Frage durch eine Prognose für die Tage um den 18. März jenes Jahres einer ersten Probe unterworfen. Es heißt da im „Sirius" vom 1. März 1870 (Band III, S. 46) wörtlich:

„Ferner scheint es uns nicht mehr unwahrscheinlich, daß das Zusammentreffen der Erdbeben mit elektrischen Erscheinungen der Atmosphäre kein bloß zufälliges ist.

Es wird daher gut sein, auch darauf die Aufmerksamkeit zu richten, ob in den Tagen um den 18. März (wahrscheinlich wenige Tage darauf) nicht Gewitter oder Hagelschläge an mehreren Orten auftreten. In den Sommermonaten, wo Gewitter häufiger vorkommen, würde ein solches Zusammentreffen weniger auffallend sein."

Ein zweite Stichprobe wurde gelegentlich der vom Verfasser im Winter 1876 bis 1877 in Deutschland und Oesterreich zum erstenmale über diesen Gegenstand gehaltenen Vorträge auf die Tage vom 23. zum 26. Februar angesetzt.

Beide Voranzeigen haben sich in überraschender Weise bestätigt. Die unmittelbar darauf nach Südamerika unternommene Reise und das auf derselben gewonnene sprachliche Materiale zogen indes die Aufmerksamkeit des Verfassers von diesem Gegenstande für längere Jahre ab, was er jetzt, namentlich mit Hinsicht darauf, daß mit dem Jahre 1876 die täglichen Wetterberichte der deutschen Seewarte und damit die regelmäßige Publication synoptischer Wetterkarten ihren Anfang nahmen, lebhaft bedauert.

Wir haben hier unsere ältesten Aeußerungen wörtlich mitgetheilt, weil später und eingestandenermaßen durch dieselben angeregt, Wetterpropheten erstanden sind, die mit unserem Kalbe pflügten; zugleich aber auch durch Uebertreibung unserer guten Sache keineswegs nützten.

9.

Zu S. 20. Die Resultate der Untersuchung von Ernst Leyst ergeben ein Maximum der Windgeschwindigkeit

am Tage des Neumondes und am dritten Tage nach dem Vollmonde. Sie finden ſich in der „Ruſſiſchen Revue“ Jahrgang 1882, Heft 12. Sie erſtrecken ſich allerdings nur auf das Jahr 1878. Einen größeren Zeitraum umfaſſen die Beobachtungen von Prof. Lindemann, welche in einem Gymnaſialprogramme publicirt ſind, das mir leider nicht zur Hand iſt.

10.

Zu S. 21. Die den Einfluß des Mondes auf den Golfſtrom behandelnde Notiz findet ſich in der Leipziger „Illuſtrirten Zeitung“ vom 3. November 1888. Sie lautet: „Die Unterſuchungen des Golfſtromes, welche im Laufe des vorigen Winters durch den Lieutenant Pillsbury, Commandanten des Vermeſſungsdampfers der Vereinigten Staaten, „Blake“, angeſtellt wurden, haben die wichtige Thatſache ergeben, daß der Golfſtrom einer bemerkenswerthen und regelmäßigen Beeinfluſſung durch den Mond unterworfen iſt. Es findet eine tägliche Periode der Stromſtärke ſtatt, deren Maximum an der Südküſte Floridas ganz regelmäßig 7 bis 10 Stunden vor der oberen Culmination eintritt. Außerdem iſt eine monatliche Periode beobachtet worden. Das Maximum dieſer letzteren wird 2 bis 3 Tage nach Eintritt der größten Monddeclination erreicht. Dieſe wichtigen Ergebniſſe ſind dadurch erlangt worden, daß der Dampfer „Blake“ in ſehr tiefem Waſſer verankert lag und ununterbrochen mittelſt eines an der Drahtankertroſſe ins Waſſer gelaſſenen Indicators Beobachtungen über die Geſchwindigkeit des Stromes anſtellte. Auf ſolche Weiſe konnte die Stromſtärke für jede beliebige Tiefe erhalten werden. Der „Blake“

wird diese Untersuchungen fortsetzen, und zwar soll derselbe nunmehr im Aequatorialstrom querab von der Küste Südamerikas in den Inseln „Unter dem Winde“ in Tiefen von 500 bis 3000 Faden verankert werden.“

11.

Zu S. 22. Wir geben hier eine Ausführung wieder, welche wir an einer anderen Stelle zu dieser Sache unter dem Titel: „Der Einfluß des Mondes auf das Wetter und die deutsche Seewarte“ veröffentlicht haben.

I.

Es dürfte sich kaum jemand finden, der in seinem Leben so viele Arbeit und Zeit auf das Studium der Beziehung des Mondes zum Wetter gewendet als der Verfasser. Seit 25 Jahren wurden von ihm und werden noch immer eine Unzahl von Notizen über die Witterung aus den Zeitungen gesammelt, geordnet und eingehender Discussion unterzogen, und es liegt nur an äußeren Gründen, daß dieses Materiale nicht im vollen Umfange publicirt werden konnte, und ich mich begnügen mußte, nur einen Theil und die Resultate dieser Zusammenstellung zu veröffentlichen. Uebrigens genügen schon die Thatsachen, welche der Verfasser in seiner Schrift: „Das Wetter und der Mond“, 1887 anführte, vollkommen, um einen aufmerksamen und denkenden Leser vom Einflusse des Mondes auf die Wintergewitter zu überzeugen.

Wenn dann die daraus von mir gezogenen Consequenzen Ueberraschung und Unglauben in Fachkreisen hervorriefen, so beweist dies eben nichts anderes, als daß niemand innerhalb derselben ein gleich umfassendes Ma-

teriale mit derſelben Methode durchforſcht hatte. Denn jeder von ihnen hätte zu denſelben Reſultaten kommen müſſen. In den letzten Jahren aber ſind auch andere Gelehrte mit umfaſſenden Unterſuchungen dieſer Frage beſchäftigt geweſen,*) und in der That — wenn auch nach anderen und, wie ſie meinen, beſſeren Methoden — wenigſtens theilweiſe zu denſelben Reſultaten gelangt.

In den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie", Organ des hydrographiſchen Amtes und der Deutſchen Seewarte 1890, Heft VII, veröffentlichte Dr. G. Meyer in Aachen eine diesbezügliche Arbeit unter dem Titel: „Studien über den Einfluß des Mondes auf die Witterung", von welcher wir mit Ausſchluß der Tabellen einen Auszug hier wiedergeben.

Studien über den Einfluß des Mondes auf die Witterung.

Von Dr. G. Meyer in Aachen. (Mittheilung von der Deutſchen Seewarte.)

Von den Meinungen über den Einfluß des Mondes auf das Wetter ſchien mir die beſonders einer Prüfung zugänglich zu ſein, daß im Winter der Vollmond das Froſtwetter ändere, da ich dieſe Meinung häufig durch eigene Beobachtung beſtätigt fand, und die Vergleichung des Luftdruckes bei den verſchiedenen Mondſtellungen konnte hierüber am ſicherſten Aufſchluß geben. Obgleich derartige Unterſuchungen nun ſeit langer Zeit gemacht

*) Unter Anderen Prof. M. Möller in Braunſchweig und Prof. Dr. G. Jäger in Stuttgart. Vgl. des letzteren Schrift: Wetteranſagen und Mondwechſel. Stuttgart, W. Kohlhammer 1893.

waren und ein vorwiegend negatives Resultat ergeben hatten, so glaubte ich doch mit Hilfe des Materiales der neueren synoptischen Wetterbeobachtungen vielleicht zu einem günstigeren Ergebnisse zu gelangen, da es hiermit möglich schien, die localen Witterungseinflüsse zu eliminiren, indem man nicht den Barometerstand des einzelnen Ortes, sondern den durchschnittlichen Barometerstand eines größeren Gebietes in Berechnung zog. Indem ich also die fortlaufende Curve der täglichen Barometerbewegung im Mittel aus mehreren Beobachtungsstationen construirte, schien mir zunächst ein Einfluß des anomalistischen Monates hervorzutreten, da sich aber derselbe in verschiedenen Jahren abweichend zeigte, nahm ich an, daß die verschiedenen Mondperioden, der anomalistische, periodische, synodische und drakonische Monat, ihre besondere Wirkung hätten, und um jede für sich darzustellen, brachte ich 18 Jahre in Rechnung, in welchem Zeitraume die Mondpunkte in die verschiedensten Stellungen zu einander kommen und wieder ungefähr in die Anfangsstellung zurückkehren. Endlich schien mir, daß die Mondwirkung sich je nach den Jahreszeiten ändere, so daß der durchschnittliche Barometergang für die Mondperioden, für die vier Jahreszeiten, dann aber für jeden Monat berechnet wurde, indem ich das Jahr für den anomalistischen, periodischen und drakonischen Monat in 13 27- bis 28tägige Monate, für den synodischen in 12 29- bis 30tägige theilte. (Dabei blieben im Sommer einige Tage unberechnet; eine Theilung des Jahres in 13 28tägige, respective in 12 30tägige Monate wäre ebenso zweckmäßig gewesen, da aber die gefundenen Zahlen überhaupt noch nicht ganz genau sind wegen des mir vorliegenden lückenhaften Beobachtungsmateriales der Jahre vor 1876, habe

ich einſtweilen von einer Umrechnung abgeſehen.) Die in Folgendem wiedergegebenen Zahlenreihen ſind alſo berechnet aus dem durchſchnittlichen Barometerſtande einer Anzahl von Stationen, in ſpäteren Jahren namentlich von Chriſtianſund — Breſt — Hamburg — München — Memel, aus 18 Jahren, und zwar 1869 bis 1886 (Tabelle V 1870 bis 1887 in Folge einer Neuberechnung), und wurde ſchließlich ſtatt des Werthes eines Tages der mittlere Werth dreier benachbarter Tage eingeſetzt. Die Reihen I, II, III . . . eines Jahres z. B. für den anomaliſtiſchen Monat beziehen ſich auf die Zeit vom 1. bis 28. Januar, 29. Januar bis 24. Februar, 25. Februar bis 24. März u. ſ. w.

Nun folgen die Tabellen, die ſich auf die Syzygien, die Declinationen, Perigäen und Knoten beziehen.

Dann heißt es weiter:

Nach dieſen Reihen ſcheint es nun allerdings, daß ein Einfluß der Mondbewegung auf den Barometerſtand ſtattfindet, namentlich in den Monaten September bis Januar des ſynodiſchen Mondumlaufes ſehen wir ein regelmäßiges Auftreten negativer Werthe in Nähe des Vollmondes bis gegen Neumond. In den Sommermonaten dagegen iſt eine ſolche Regelmäßigkeit nicht hervortretend. Eine größere Regelmäßigkeit bemerkt man, wenn man die Reihen in der Weiſe gegeneinander ausgleicht, daß man ſtatt einer Reihe das Mittel aus dieſer und den beiden angrenzenden ſetzt, z. B. nach der Formel $II' = \frac{I + 2II + III}{4}$

Nun folgen vier Tabellen als Reduction der erſteren Tabellen nach dieſer Formel. Dann heißt es weiter:

In der Tabelle des ſynodiſchen Monates tritt obige Regelmäßigkeit noch deutlicher hervor, es zeigt ſich aber

noch im Sommer ein Minimum im zweiten Quadranten. Die Reihen des periodiſchen Monates ſind nicht unabhängig von denen des ſynodiſchen, ob der ſynodiſche oder der periodiſche Monat in Wirklichkeit das Wetter mehr beeinflußen würde, iſt freilich noch unentſchieden. Die Tabelle des anomaliſtiſchen Monates zeigt auch einen Gegenſatz zwiſchen Winter- und Sommerwitterung, inſofern im Herbſt bis Winter die Depreſſionen bei Annäherung des Mondes an die Erde vorherrſchen, im Frühling und Sommer dagegen bei Entfernung des Mondes. Selbſt in der Tabelle des drakoniſchen Monates findet nun eine Gruppirung der Depreſſionen ſtatt, inſofern in den Herbſt- und Wintermonaten dieſelben um den abſteigenden Knoten und die ſüdlichſte Breite häufiger ſind, im Sommer nach dem aufſteigenden Knoten und der nördlichſten Breite. Man ſollte glauben, daß eine geringe Mondbewegung wie die des drakoniſchen Monates auch nur einen geringen Einfluß auf die Witterung haben könnte und vielleicht höchſtens auf den periodiſchen Monat modificirend einwirken würde. Jedoch ſind die Amplituden der Reihen für die drakoniſche Mondbewegung nicht viel geringer als die der anderen Mondperioden, namentlich in den erſten Monaten des Jahres. Es iſt wahrſcheinlich, daß die einzelnen Mondperioden jede für ſich wirken, vielleicht gewiſſe, ſich um die Erde fortpflanzende Wellenbewegungen erzeugen.

Sind nun die Amplituden der berechneten Reihen überhaupt gering? Im Winter erreichen dieſelben eine Größe von 3 bis 4 Millimeter. Dies bezieht ſich auf die Abweichung vom mittleren Barometerſtand auf dem ganzen Beobachtungsgebiet. Da aber die wirklichen barometriſchen Depreſſionen ſelten eine ſo große Ausdehnung haben, ſind

dieſelben von größerer mittlerer Tiefe. Ferner iſt es nicht wahrſcheinlich, daß ſich der Einfluß des Mondes immer in gleicher Stärke geltend macht, ſo daß die bewirkten barometriſchen Depreſſionen bald ſehr gering, bald um ſo größer ſein können, und endlich iſt zu berückſichtigen, daß ſofort mit der Vertheilung der Luftmaſſen auch das Beſtreben des Ausgleiches der Druckunterſchiede auftritt, ſo daß man in den Depreſſionen der Reihen mehr ein Zeichen für die Thätigkeit des Mondes, als für die endliche Wirkung hat. Aus dieſen Gründen halte ich dafür, daß aus der relativen Kleinheit der Abweichungen der Reihenwerthe vom Mittel nicht auf die Kleinheit des Mondeinfluſſes geſchloſſen werden kann.

Um einen Beweis dafür zu finden, daß die in den berechneten Tabellen ſich findenden Regelmäßigkeiten nicht etwa günſtigen Zufälligkeiten ihre Exiſtenz verdanken, habe ich nun ferner die 18 Jahre zu 9 geraden und 9 ungeraden combinirt und die Reihen für den ſynodiſchen und anomaliſtiſchen Monat in derſelben Weiſe wie oben berechnet; die ſich entſprechenden Reihen ſind paarweiſe zuſammengeſtellt.

Folgen zwei Tabellen für die Syzygien und Perigäen. Dazu bemerkt der Autor:

„Obgleich wegen der Verringerung des Beobachtungsmateriales für die Berechnung jeder Reihe ein weniger deutliches Reſultat zu erwarten war, ſo geht aus dieſen Tabellen doch hervor, daß die obigen eruirten Verhältniſſe zum guten Theile, namentlich in den Wintermonaten, in voneinander unabhängigen Jahresreihen wiederkehren. Hierdurch wird es in höherem Grade wahrſcheinlich, daß den Regelmäßigkeiten auch eine Geſetzmäßigkeit zu Grunde liegt.

Wenn nun nach alledem die Thatsache kaum zu verkennen ist, daß irgend ein Zusammenhang zwischen der Mondbewegung und der Witterung existirt, so ist das Resultat doch noch nicht klar genug, um nicht verschiedene Einwände zuzulassen. Man sollte erwarten, daß bei den geringeren Störungen durch Wärmevertheilung der Einfluß des Mondes im Sommer noch deutlicher hervortreten würde als im Winter, während nach den Berechnungen dies nicht der Fall ist. Um diesem Einwande zu begegnen, schalte ich einige theoretische Betrachtungen ein.

Man kann zwei Regionen der atmosphärischen Strömungen unterscheiden, welche selbstverständlich nicht gegeneinander begrenzt sind; die obere Region ist die der Niveauausgleichung, in welche das Abströmen der aufgestiegenen wärmeren Luft vom Aequator im kleinen Maßstabe eine solche Luftbewegung bei Sommergewittern und das Zuströmen nach einem sich bildenden anticyklonalen Gebiet gehört. Die untere Region ist die der Druckausgleichung, deren Strömungen durch die Vertheilung des Luftdruckes beherrscht werden. Durch letztere wird die Witterung bedingt, während der Mond vorzugsweise auf die obere Luftregion einwirken würde und deren Bewegungen verlangsamt oder beschleunigt. Es ist demnach die Wirkung des Mondes auf die Witterung keine directe, etwa eine Aufwirbelung der Luftmassen, sondern nur so weit gehend, als die oberen Luftströmungen sich an der Wetterbildung betheiligen. Diese Betheiligung ist aber so zu denken, daß durch die centrifugale Fortbewegung eines Gebietes dichtere Luft nach dem Süden (oder auch durch Abzug desselben nach Osten) ein Zuströmen von Luft aus der oberen Region nöthig wird, und daß namentlich dann

eine (relative) Vacuumbildung eintritt, wenn der Aequatorialſtrom auf irgend eine Weiſe, alſo hier durch Mondwirkung, verlangſamt wurde. Hiernach würde in einem Gebiete niedrigen Luftdruckes eine Senkung der Luftmaſſen ſtattfinden, nicht ein Aufſteigen, und daß dies der Fall iſt, geht daraus hervor, daß die Bildung von Depreſſionen von Erwärmung begleitet iſt. Dieſe Erwärmung wird aber dadurch hervorgebracht, daß höhere Luftmaſſen, welche zwar abſolut kälter, aber auf gleichen Druck gebracht, wärmer ſind, aufgeſaugt werden. Das Erſcheinen von Cirruswolken würde hiernach als die Senkung der äquatorialen Luft im Druckgebiete, wo eine Condenſation der in ihr enthaltenen Waſſerdämpfe möglich iſt, aufzufaſſen ſein.

Nach dieſen Betrachtungen iſt es einzuſehen, daß die Größe der barometriſchen Minima in erſter Linie von den anticyklonalen Verhältniſſen abhängig iſt, während der Mond nur mittelbar durch Störung des normalen Ausgleichungsproceſſes einwirkt. Da nun die Bildung der Maxima im Winter eine ausgeſprochenere und regelmäßigere iſt als im Sommer, ſo iſt dort auch der Einfluß des Mondes deutlicher hervortretend.

Wenn nun ein Einfluß der Mondbewegung auf die Witterung ſtattfindet, ſo iſt zu erwarten, daß bei ähnlicher Lage der Mondpunkte auch Aehnlichkeiten in der Bewegung der Luftdruckcurve auftreten. Solche ähnliche Lagen der Mondpunkte treten nach circa 18 und 19 Jahren nach einem Jahre und nach einem Monate auf. Beiſpiele für Wiederholungen der Witterung nach 18 Jahren ſind mir nicht viele aufgefallen, vielmehr iſt der ganze Witterungscharakter meiſt ein verſchiedener. Ebenſo ſind die Wiederholungen nach einem Jahre ſelten.

Monatliche Wiederholungen in der Barometerbewegung ſind häufig. Dem Hauptminimum vom 9. December 1886 würde ein ſolches vom 6. Januar 1887 und wieder vom 1. bis 3. Februar 1887 entſprechen. So iſt auch der Gang der Luftdruckbewegung in den Herbſtmonaten 1888 und in den Sommermonaten 1889 in mancher Beziehung von Monat zu Monat ſich entſprechend."

Nun folgt die graphiſche Darſtellung von zehn Curven, welche den parallelen Gang des Luftdruckes in Bezug auf die mit Perigäen zuſammentreffenden Syzygien wiedergeben, und im Originalabdrucke ein Abſatz mit einer Tabelle, die durch eine Verwirrung im Satze hierher gerathen war.

In richtiger Ordnung reiht ſich an:

„Aus alledem geht hervor, daß die bisherigen Unterſuchungen wohl kaum dazu dienen können, das Wetter auf größere Zeiträume zu prognoſticiren, da zur Wetterbildung andere nicht berechenbare oder auch noch nicht berechnete Einflüſſe als die der Mondbewegung beitragen. Vielleicht exiſtiren noch andere Perioden; ich vermuthe noch eine etwa 46tägige, welche darauf ſich gründen könnte, daß nach einmaligem weſt-öſtlichen Fortſchreiten ſehr ausgeprägter Maxima und Depreſſionsgebiete um die Erde dieſelben noch nicht völlig ausgeglichen ſind.

Die vorſtehenden Unterſuchungen ſind zwar nicht genau genug, um in den Einzelheiten definitiven Werth zu beanſpruchen, werden aber geeignet ſein, für dieſe Fragen weiter zu intereſſiren. Dieſelben ſind ſeit einer Reihe von Jahren in Correſpondenz mit der Direction der Deutſchen Seewarte discutirt, und bin ich derſelben für das erwieſene Intereſſe und die Anregung, welche mir dadurch geworden iſt, zu Dank verbunden.

Nachschrift der Direction der Seewarte.

Indem die Direction die vorstehende, vom Herrn Verfasser aus freien Stücken begonnene, mehrere Jahre durchgeführte und ihr eingesandte Arbeit der Oeffentlichkeit übergiebt, glaubt sie einige erläuternde und ergänzende Worte hinzufügen zu sollen.

Aus den mit großer Umsicht und Mühewaltung angelegten Tabellen dieser Arbeit ersieht man als hervorstechendste Erscheinung im Luftdruck, welche mit dem Mondumlauf correspondirt, den niedrigen Barometerstand bei und nach dem Vollmonde und hohen Stand beim ersten Viertel während der Monate September bis Januar. In den übrigen Monaten finden sich weder von dieser, noch von irgend einer anderen monatlichen Regelmäßigkeit ähnlich deutliche Spuren vor.

Diese auffallende Beziehung zwischen Luftdruck und Mondumlauf, welche im letzten Jahresviertel der meisten Jahre der beiden letztverflossenen Jahrzehnte sich kundgab, ist unabhängig von Herrn Dr. G. Meyer auch von Capitän C. Seemann, jetzt Assistent der Seewarte, gefunden und in einem Vortrage in der Sitzung des Zweigvereines Hamburg-Altona der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft am 30. October 1886 ausführlich besprochen worden. Aus den umfangreichen Zusammenstellungen dieses Herrn wählt die Direction die folgende Tabelle aus, welche für jedes Jahr den mittleren Gang des Luftdruckes zu Hamburg und Emden im Durchschnitte der drei synodischen Monate aufführt, die mit demjenigen ersten Mondviertel begannen, welches auf den 1. October folgte. Der erwähnte Vortrag stützte sich auf die Beobachtungen der

Seewarte aus den Jahren 1876 bis 1883; später unterſuchte Herr Capitän Seemann auch ältere Beobachtungen aus Nordweſt-Deutſchland, nämlich die Tagesmittel des Barometerſtandes zu Emden 1844 bis 1863 nach Preſtel's Abhandlung: „Die periodiſchen und nichtperiodiſchen Veränderungen des Barometerſtandes, ſowie die Stürme und das Wetter über der hannoverſchen Nordſeeküſte“ (Emden 1866) und Beobachtungen des Herrn Dr. Zimmermann zu Hamburg für die Jahre 1864 bis 1867, ſowie von 1868 an die Aufzeichnungen an der Norddeutſchen Seewarte. Zuletzt wurden noch die Aufzeichnungen der Jahre 1884 bis 1889 hinzugefügt. Die ſeit 1868 angeſtellten Beobachtungen konnten ſämmtlich auf die Höhe des jetzigen Beobachtungsbarometers der Seewarte reducirt werden und wurden in der Tabelle auf das fünfzehnjährige Mittel der Monate October bis Januar, 1871 bis 1885 = 758·5 Millimeter bezogen; das wirkliche Mittel der benützten Beobachtungen ſtellt ſich für 1876 bis 1883 auf 758·2 und für 1884 bis 1889 auf 758·6 Millimeter. Für 1844 bis 1863 und für 1864 bis 1867 wurden als Normalwerthe zur Bildung der Abweichungen die Mittel derſelben vier Monate der betreffenden Jahresreihen nach Preſtel und Zimmermann benützt. Für Emden ſind, wie geſagt, Tagesmittel, für Hamburg dagegen Einzelbeobachtungen zu Grunde gelegt, und zwar ſeit 1868 ſolche von 2 Uhr p. m., für 1864 bis 1867 die „Mittags“ angeſtellten.“

Nun folgt die Tabelle von Capitän C. Seemann, welche den mittleren Gang des Luftdruckes in den drei letzten ſynodiſchen Monaten jedes Jahres 1844 bis 1889 an der nordweſtdeutſchen Küſte darſtellt. Dazu die drei Mittelreihen 1844 bis 1883, 1876 bis 1883 und 1884 bis

1889, wobei die letzteren zwei eine ungemein auffällige Parallelität aufweisen.

Die Direction bemerkt hierzu:

„Die ſtarke Ausprägung der Curve 1876 bis 1883 und die nahe Uebereinſtimmung derjenigen von 1884 bis 1889 damit ſind wahrhaft überraſchend, wenn man bedenkt, daß jede Zahl das Mittel dreier um je vier Wochen voneinander abſtehender Beobachtungen iſt. Dennoch kann, ſo lange es nicht aufgeklärt iſt, warum die früheren Jahrgänge dieſes Verhältniß faſt gar nicht zeigen und warum dasſelbe nur in dieſen Monaten, nicht aber in dem Reſt des Jahres auftritt, von einer Verwendung desſelben zur Prognoſe nicht die Rede ſein.“

„Gegenüber den öfters wiederkehrenden Behauptungen auf dieſem Gebiete — wie wir ſie von Saxby, Wiggins, Overzier, Falb u. A. erhalten haben — ſind ſolche mühſamen, nach nüchterner wiſſenſchaftlicher Methode angeſtellten Unterſuchungen gewiß ſehr nothwendig und verdienſtlich. Die Direction der Seewarte kann nur lebhaft wünſchen, daß dieſelben zu einem ſicheren und bedeutenden poſitiven Reſultat führen möchten, denn ein ſolches würde eine weſentliche Bereicherung unſeres Wiſſens bilden und vielleicht auch für die Praxis von directem Nutzen ſein können. Nach den bisherigen Mißerfolgen und nach den inneren Widerſprüchen, die ſich auch in dieſen neueſten Arbeiten zeigen, kann indeſſen die Hoffnung darauf nur gering ſein.“

II.

„Es war ein eigener Zufall, daß der Plan des Verfaſſers, von nun an ſeine diesbezüglichen Erfahrungen und

ſeine Anſchauungen über den thatſächlichen Einfluß des Mondes auf das Wetter den vielfachen Angriffen gegenüber, die meiſt eine grobe Unkenntniß der Sachlage verriethen, in regelmäßig erſcheinenden Witterungsberichten zu veröffentlichen, kurz vor dem Erſcheinen der vorſtehenden Arbeiten gefaßt wurde. Kaum hatte ich jedoch meine Abſicht kundgegeben, als ein der Deutſchen Seewarte naheſtehender Anonymus in Hamburg am 2. September 1890 folgenden Artikel im „Hamburger Correſpondent“ publicirte und den Abdruck desſelben in anderen Blättern veranlaßte.“

„In neuerer Zeit bringt eine große Anzahl deutſcher Zeitungen Witterungsausſichten mit der Ueberſchrift: „Auf Grund der Wetterberichte der Deutſchen Seewarte“, welche ſich meiſtens auf mehrere Tage beziehen. Es ſei bemerkt, daß ſchon ſeit ſechs Jahren keine Wetterprognoſen an Zeitungen von der Seewarte abgegeben werden, und daß ſich dieſe nur darauf beſchränkt, ihre Wetterprognoſen in den täglich herausgegebenen lithographiſchen Witterungsberichten (mit Wetterkarten), ſowie durch Anſchlag am Dienſtgebäude der Seewarte zur Veröffentlichung zu bringen, wo die Zeitungen ſie in Empfang nehmen.“

„Mit aller Entſchiedenheit hat ſich die Seewarte ſchon ſeit der Zeit ihres Beſtehens gegen Witterungsausſichten auf längere Zeit als einen bürgerlichen Tag voraus ausgeſprochen, in der feſten Ueberzeugung, daß dieſes bei den raſchen und ſehr verwickelten Aenderungen des Zuſtandes unſerer Atmoſphäre und unſerer jetzt noch ſehr mangelhaften Kenntniſſe derſelben unthunlich und unzweckmäßig ſei. Bei einigen Zeitungsprognoſen ſind augenſcheinlich kosmiſche Einflüſſe, insbeſondere Mondwirkungen, zu Grunde

gelegt, obgleich es durch die Wissenschaft sichergestellt ist, daß weder der Mond noch die übrigen Himmelskörper (die Sonne ausgenommen) noch die Sonnenflecken u. dgl. einen merklichen, bis jetzt nachweisbaren Einfluß auf die Witterung haben, so daß es unmöglich ist, hierauf Witterungsaussichten zu gründen. Trotzdem fährt man unverdrossen fort, auf Grundlage solcher Factoren Wetteraussichten aufzustellen und das vertrauensselige Publicum zu täuschen."

„Die ausübende Witterungskunde auf wissenschaftlicher Grundlage ist eine noch junge Wissenschaft; vor dem Jahre 1876 (vor Errichtung der Seewarte) hat man sie in Deutschland überhaupt noch nicht gekannt. Ihre Fortschritte sind naturgemäß langsam, aber ein sicherer Boden zum Aufbau dieser Wissenschaft ist gewonnen, und es sind die Zielpunkte festgelegt worden, wohin unsere Forschungen gerichtet sein sollen. Jede Abweichung von dieser festen Bahn, welche aus der Erfahrung abgeleitet wurde, kann der Wissenschaft nur schädlich sein, und daher sind jene Versuche der Vorhersage des Wetters, wie sie vielfach in Zeitungen gemacht werden, nicht allein unfruchtbar, sondern auch schädlich, indem sie die Einsicht und auch das Vertrauen des Publicums in hohem Maße beeinträchtigen."

„Daher muß es der Presse dringend empfohlen werden, bei Aufnahme von Witterungsaussichten mit großer Vorsicht zu verfahren, so daß nur solche Aussichten zur Veröffentlichung kommen, welche von Instituten oder von anerkannt tüchtigen Meteorologen an der Hand eines genügenden Beobachtungsmateriales aufgestellt werden und wobei insbesondere die Mondwirkungen und andere vermeinte kosmische Einflüsse nicht in Betracht kommen."

Nachdem nun aber wenige Tage zuvor durch die „Vossische Zeitung" ein gemeinverständlicher Bericht über die Publication von Dr. Mayer und Capitän Seemann ins große Publicum gebracht wurde, so kann man sich vorstellen, welchen Eindruck diese widerspruchsvolle Haltung der Seewarte auf intelligente Leser hervorrief. Dieser Eindruck spiegelte sich auch thatsächlich in der Bemerkung, welche die Redaction der „Täglichen Rundschau" ihrer Wiedergabe des Protestes der Seewarte beifügte: „Die Gelehrten der Seewarte mögen den zuversichtlichen Ton der obigen Erklärung selbst verantworten. Die „Wissenschaft" hat oft erst langsam beweisen können, was durch einen glücklichen Griff oder inductiv gewonnen wurde." Und noch energischer machte sich dieser Eindruck bemerkbar in der Erwiderung, welche darauf Dr. H. Servus vom Observatorium in Potsdam in der „Täglichen Rundschau" veröffentlichte. Diese lautet:

„In der Unterhaltungsbeilage vom 10. September Ihres geschätzten Blattes veröffentlichen Sie, wie auch die übrigen politischen Zeitungen, einen Artikel der Deutschen Seewarte in Hamburg, der sich gegen die Witterungsansagen auf längere Zeiträume richtet. Ich möchte Sie nun bitten, die wenigen Worte, die ich auf diesen Artikel erwidere, als Antwort geneigtest aufnehmen zu wollen."

„In dem besagten Artikel heißt es: „Es ist durch die Wissenschaft sicher festgestellt, daß weder der Mond, noch die übrigen Himmelskörper, noch die Sonnenflecken u. dgl. einen merklichen, bis jetzt nachweisbaren Einfluß auf die Witterung haben." Dieser Satz hat mich wirklich in Erstaunen versetzt, denn man lese nur das Capitel in Sprung's

Meteorologie über den Einfluß des Mondes auf die Witterung, respective den Luftdruck, von dem ja einzig die Witterung abhängig sein soll, und man findet dort klar und deutlich ausgesprochen, daß ein solcher Einfluß durchaus nicht zu verkennen ist! Dies sagt ein Mitglied der Deutschen Seewarte. Aber weiter: In Heft VII der Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 1890 findet sich eine eingehende „Studie über den Einfluß des Mondes auf die Witterung", die, wie der Verfasser (Dr. G. Meyer, Aachen) sagt, in Correspondenz mit der Direction der Deutschen Seewarte entstanden ist. Hierin sagt der Verfasser (S. 248): „Nach diesen Reihen scheint es nun allerdings, daß ein Einfluß der Mondbewegung auf den Barometerstand stattfindet; namentlich in den Monaten September bis Januar des synodischen Mondumlaufes sehen wir ein regelmäßiges Auftreten negativer Werthe in Nähe des Vollmondes bis gegen Neumond", und später: „Es ist wahrscheinlich, daß die einzelnen Mondperioden jede für sich wirken, vielleicht gewisse, sich um die Erde fortpflanzende Wellenbewegungen erzeugen. Es ist ferner nicht wahrscheinlich, daß sich der Einfluß des Mondes immer in gleicher Stärke geltend macht, so daß die bewirkten barometrischen Depressionen bald sehr gering, bald um so größer sein können, und endlich ist zu berücksichtigen, daß sofort mit der Vertheilung der Luftmassen auch das Bestreben des Ausgleiches der Druckunterschiede auftritt, so daß man in den Depressionen der aufgestellten Reihen mehr ein Zeichen für die Thätigkeit des Mondes, als für die endliche Wirkung hat." Seite 253 heißt es dann: „Wenn nun nach alledem die Thatsache kaum zu verkennen ist, daß irgend ein Zusammenhang zwischen der Mond-

bewegung und der Witterung existirt, so ist das Resultat doch noch nicht klar genug, um nicht verschiedene Einwände zuzulassen. Man sollte erwarten, daß bei den geringeren Störungen durch Wärmevertheilung der Einfluß des Mondes im Sommer noch deutlicher hervortreten würde als im Winter, während nach den Berechnungen dies nicht der Fall ist." Der Verfasser tritt nun diesen Einwänden durch einige theoretische Betrachtungen entgegen. Am Schlusse der Abhandlung folgt eine Nachschrift der Direction der Seewarte, welche sich lobend und anerkennend über die Abhandlung ausspricht, deren Ergebnisse als richtig anerkennt und feststellt, daß dieselben Thatsachen, unabhängig von dem Verfasser obiger Arbeit, auch von Capitän C. Seemann, Assistent der Seewarte, gefunden wurden."

„Das Vorstehende mag genügen, um den Werth der von der Seewarte gemachten Mittheilung zu zeigen. Einer weiteren Kritik derselben will ich mich enthalten. Wenn die Seewarte sich entschließen könnte, neben dem ihr so reichlich gegebenen Beobachtungsmateriale auch die Einwirkungen von Sonne und Mond zu berücksichtigen, so zweifle ich nicht daran, daß auf dem Gebiete der Wetterprognose mehr geleistet werden könnte, als es thatsächlich geschieht; das Barometer, das stets benützt wird, um die Frage über den Einfluß des Mondes auf die Witterung zu entscheiden, halte ich für völlig ungeeignet dazu; das hohe specifische Gewicht des Queckſilbers, der Einfluß der Wärme und der auftretenden Capillarkräfte im Barometer lassen den Einfluß des Mondes nur schwer erkennen. Um diese Frage unzweideutig zu entscheiden, wäre ein geeigneteres Instrument anzuwenden. Daß der Mond einen

Einfluß auf die Witterung besitzt, ist unzweifelhaft, und öfter schon hat die „Wissenschaft" es erlebt, daß das, was sie als sicher erwiesen annahm, gestürzt wurde. Auch bei dieser Frage wird es einst so gehen; ich werde aber an meiner früher veröffentlichten Theorie festhalten und sie weiter ausbauen, unbekümmert um solche Mittheilungen der Seewarte."

Bekanntlich vertritt Dr. Servus und Andere die Ansicht, daß auch die Sonnenflecken einen Einfluß auf unsere atmosphärischen Zustände ausüben. Da sich nun die Seewarte auch gegen diesen ausgesprochen hat, so wollen wir in Folgendem nach einem Aufsatze Dr. Hermann Klein's im „Ausland" 1874, um der wissenschaftlichen Wahrhaftigkeit und Gewissenhaftigkeit wegen die diesbezüglichen vorliegenden Untersuchungen mittheilen. Dr. Hermann Klein schreibt:

„Ein Zusammenhang zwischen der Fleckenmenge und der gesammten Wärmestrahlung der Sonne ist jetzt endlich durch die umfassenden Untersuchungen von Köppen mit Sicherheit nachgewiesen worden. In den Tropen tritt das Maximum der Wärme $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Jahre vor dem Fleckenminimum ein, außerhalb der Wendekreise verspätet es sich gegen das letztere, in den Vierzigerjahren bis zu mehr als drei Jahren. Dabei nimmt die Regelmäßigkeit und Größe der Schwankung von den Tropen, wo sie aufs schönste ausgebildet ist, nach den Polen hin ab." Selbst die wandelbare Länge und eigenthümliche Form der Sonnenfleckperiode spiegelt sich in den Temperaturschwankungen ab. Die beiden Erscheinungen hängen offenbar zusammen, aber die nähere Art und Weise dieses Zusammenhanges kann gegenwärtig noch nicht bestimmt ausgesprochen

werden. „Klar ist nur, daß die Sonnenflecken dabei nicht direct durch Verdunkelung eines Theiles der Sonnenscheibe, bei unverändertem Strahlungsvermögen des Restes derselben wirken. Denn da die Temperatur der Erdoberfläche eine Summationsfunction der Sonnenstrahlung ist, so muß die Veränderung in diesem Resultate nothwendig später eintreten, als die Aenderung in der Ursache, d. h. der Strahlungsintensität. (Zeitschrift der astronomischen Gesellschaft für Meteorologie. Band 8.) Wolf in Zürich hat den von Köppen entdeckten Parallelismus zwischen der Temperatur an der Erdoberfläche und dem Gange der Sonnenfleckcurve einer weiteren Untersuchung unterzogen und ähnliche Resultate erhalten. Aus einer Reihe, die nach Beobachtungen in Europa und Neu-England bis 1750 ausgedehnt werden konnte, fand Köppen für die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts merkwürdigerweise eine völlige Umkehrung des Verhältnisses zwischen Temperatur und Sonnenflecken, wie es die Beobachtungen im gegenwärtigen Jahrhundert ergeben. Auch Wolf, der die Reihe noch bis 1739 zurückführte, kam zu dem gleichen Ergebnisse. Letzterer bemerkt aber, daß gerade in jener Zeit auch die Sonnenfleckcurve und die mit ihr fortwährend parallel laufende Variationscurve gegenüber dem mittleren Gange sich in auffälligster Weise verkehren. (Züricher Vierteljahrsschrift 1873.)

Falls ein Zusammenhang zwischen der Wärmemenge, welche die Erde empfängt, und der Zahl der Sonnenflecken stattfindet, läßt sich das gleiche zwischen diesen und der Regenmenge ebenfalls vermuthen. Lockyer hat einen solchen Parallelismus in der That gefunden, und zwar fällt in den Jahren mit wenig Sonnenflecken wenig Regen,

zur Zeit der Maxima hingegen nicht unbeträchtlich mehr. Ein Zuſammenhang zwiſchen der Häufigkeit der Cirruswolken und derjenigen der Sonnenflecke iſt von mir nachgewieſen worden. Meldrum behauptet, daß auch ein Zuſammenhang der Zahl der ſüdindiſchen Cyklonen mit der Menge der Sonnenflecke ſtattfinde, und Poey hat das gleiche für die Antillen wahrſcheinlich gemacht, doch muß man noch weitere Beſtätigung abwarten, ehe man von geſicherten Reſultaten ſprechen kann.

Durch zahlreiche frühere Berechnungen hat Wolf gezeigt, daß ſich die elfjährige Sonnenfleckperiode deutlich in der Größe der magnetiſchen Declinationsvariationen abſpiegele. Neuerdings hat derſelbe nun den Verſuch gemacht, aus einigen der im mittleren Europa in den letzten vier Decennien erhaltenen ſchönen Variationsreihen eine einheitliche Reihe abzuleiten und dieſe, ſo weit es die vereinzelten und zum Theile ſehr unvollkommenen Beſtimmungen früherer Zeit ermöglichen, auch nach rückwärts zu verlängern. Dieſer Verſuch iſt in ſehr befriedigender Weiſe gelungen, und es wurde dabei neuerdings und noch klarer als bisher bewieſen, „daß auch in älterer Zeit und zumal zur Zeit der ſcheinbaren Unregelmäßigkeit im Gange des Sonnenfleckphänomens der Gang in den Variationen demjenigen der Häufigkeit der Sonnenflecke beſtändig parallel blieb, daß alſo von dieſen beiden Erſcheinungen die eine ein vollſtändiges Spiegelbild der anderen iſt. (Aſtronomiſche Mittheilungen XXXIV.) Den urſächlichen Zuſammenhang zwiſchen den Variationen des telluriſchen Magnetismus und den Zuſtänden der Sonnenoberfläche hat Zöllner zu entwickeln verſucht. (Bericht der königlich ſächſiſchen Geſellſchaft in Leipzig. 1871, 20. October.) Faſt

um dieselbe Zeit hat Hornstein nachgewiesen, daß sowohl die magnetische Declination als die Inclination und die horizontale Intensität Aenderungen innerhalb einer Periode von 26·33 Tagen zeigen, und daß diese wohl kaum anders wie als Wirkung der Sonnenrotation anzusehen sind. (Sitzungsbericht der k. k. Akademie in Wien 1871, Juni.) Aus ihnen ergiebt sich als wahre Rotation der Sonne der Werth von 24·55 Tagen, fast vollständig übereinstimmend mit dem von Spörer aus directen Beobachtungen für die äquatoriale Zone gefundenen.

Zu den merkwürdigsten Entdeckungen gehört der von Hornstein nachgewiesene Zusammenhang zwischen der Amplitude der Luftdruckschwankungen und der Generalperiode der Sonnenflecke. Schon Wolf hat gefunden, daß die Sonnenflecke außer der elfjährigen noch eine große Periode von 55½ Jahren zeigen; ich selbst fand später für deren Dauer 67 Jahre (Wochenschrift für Astronomie 1867), womit der neuerdings von Hornstein abgeleitete Werth von 69·73 Jahren nahe übereinstimmt. Indem nun Hornstein die aus den stündlichen Barometerbeobachtungen seit 1841 sich ergebenden Werthe des Coëfficienten der täglichen Barometerschwankungen (des atmosphärischen Ebbe- und Fluthgliedes) für Prag und München näher untersuchte, fand er, daß dieser Coëfficient die längere Periode mit den Sonnenflecken (und Polarlichtern) gemeinsam hat und mit diesen gleichzeitig sein Maximum und Minimum erreicht. Eine Untersuchung der jährlichen Schwankungen des Luftdruckes oder der Unterschiede zwischen dem höchsten und tiefsten Stande des Barometers im Jahre ergab für Prag, Mailand, Wien und München ebenfalls eine sehr befriedigende Uebereinstimmung, unter

der Voraussetzung, daß die jährliche Schwankung des Luftdruckes die längere Periode mit den Sonnenflecken und Nordlichtern gemein hat und gleichzeitig mit diesen ihr Maximum oder Minimum erreicht. (Sitzungsbericht der königlich böhmischen Akademie der Wissenschaften, 1872, II. Abtheilung, Maiheft.)

Die sämmtlichen vorstehend angeführten Untersuchungen beweisen, daß, worauf ich schon früher und wiederholt nachdrücklich hingewiesen habe, etwaige periodische Erscheinungen von längerer Dauer im Witterungscharakter unserer irdischen Atmosphäre, nur im Zusammenhange mit den periodischen Revolutionen auf der Sonnenoberfläche zu suchen sind, von einem Einflusse des Mondes aber gar keine Rede mehr sein kann."

Die Schlußzeilen wird Dr. H. Klein wohl kaum noch einmal niederschreiben, da, wie der laufende Artikel zeigt, von einem Einflusse des Mondes auch seither gar sehr die Rede gewesen ist, und von nun an voraussichtlich erst recht sein wird. Es war zu einer so unvorsichtigen Aeußerung umsoweniger Veranlassung vorhanden, als Dr. Klein selbst sich niemals mit der Frage beschäftigt hatte. Außerdem liegt in jenem Ausspruche auch ein arger Verstoß gegen die einfachste Schullogik vor. Denn damit, daß der Einfluß der Sonnenflecken oder der Sonnenoberfläche überhaupt auf den Witterungscharakter unserer irdischen Atmosphäre erwiesen ist, wird der Einfluß des Mondes auf dieselbe nicht widerlegt. Es geht daraus neuerdings für alle Forscher und wissenschaftlichen Publicisten die weise Lehre hervor, daß man über die Arbeiten und Studien Anderer nicht voreilig den Stab brechen soll. Es giebt auch in der Wissenschaft eine Nemesis.

III.

Schlußbemerkung.

Da in der vorstehenden Publication der Deutschen Seewarte auch mein Name genannt ist, bin ich schon deshalb gezwungen, mit einigen Bemerkungen näher darauf einzugehen.

Zunächst muß ich den dort sich vorfindenden Satz: „Gegenüber den öfters wiederkehrenden Behauptungen auf diesem Gebiete — wie wir sie von Saxby, Wiggins, Overzier, Falb u. A." in zweifacher Beziehung als unzutreffend zurückweisen. Aus der ganzen Reihe meiner seit 1868 veröffentlichten Schriften geht für jeden nicht voreingenommenen Leser mit voller Deutlichkeit hervor, daß sich meine Anschauungen über den Einfluß des Mondes auf das Wetter nicht im Geringsten auf bloße „Behauptungen" gründen, sondern daß sie sich aus fortgesetzten Beobachtungen, und zwar zunächst über das Eintreten von Wintergewittern an kritischen Tagen wissenschaftlich entwickelt haben. Wenn meine Aufstellungen nur bloße Behauptungen gewesen wären, so müßte es ja geradezu wunderbar erscheinen, daß sie genau das getroffen haben, was andere Gelehrte später als richtig gefunden. Zu diesen Aufstellungen gehören namentlich:

1. Daß der Einfluß des Mondes bei Voll- und Neumond, also zu Zeiten der atmosphärischen Hochfluth, sich nicht durch heiteres ruhiges Wetter äußert, wie man dies ja a priori und rein theoretisch aus der muthmaßlichen hohen Welle der Luft zu diesen Zeiten schließen müßte, sondern vielmehr durch stürmische Witterung und Niederschläge, die mit niedrigen Barometerständen zusammenhängen.

2. Daß dieſer Einfluß mehr im Winter als im Sommer zu Tage trete.

Wenn ich das nur errathen hätte, dann würde ich wahrlich den Titel „Prophet" verdienen, mit dem mich die Animoſität meiner Gegnerſchaft ſo liebevoll zu beehren gewohnt iſt.

Erſt im weiteren Verfolge meiner Beobachtungen hat ſich herausgeſtellt, daß dieſer Einfluß auch im Sommer nicht verſchwindet, und daß die Fälle weit verbreiteter Ausheiterung, ruhiger Luft und eines wolkenloſen Himmels an den Hochfluthtagen in Centraleuropa höchſtens nur im Juli und Auguſt vorkommen, wofür ſich aber auch in dem Mangel eines Temperaturgegenſatzes der nördlichen und ſüdlichen Länder eine genügende Erklärung fand.

Des Weiteren muß ich die kritikloſe Zuſammenſtellung meines Namens mit Saxby, Wiggins und Overzier entſchieden zurückweiſen, denn während ich meine auf Thatſachen gegründete Theorie in mehreren Schriften logiſch und wiſſenſchaftlich entwickelte, ſo daß ſie jedem Gelehrten zugänglich war, haben jene nichts dergleichen gethan, ſondern ſich nur mit Vorausſagungen begnügt, die noch überdies meiner Theorie entnommen waren. Capitän Saxby hat ſich ſchon im Jahre 1869, als meine Erdbebentheorie in Südamerika bekannt wurde, dort derſelben angeſchloſſen und ſpäter, als ich in den Jahren 1876 bis 1877 in Deutſchland und Oeſterreich und 1880 in New-York auch meine atmoſphäriſche Theorie vorgetragen hatte, ebenſo wie Wiggins ſeine Vorausſagungen darauf begründet. Ganz dasſelbe iſt der Fall mit Dr. Overzier, der mit 1. Mai 1883 anfing, meine im „Sirius" 1876, S. 6, im Buche „Von den Umwälzungen im Weltall",

1881, S. 117, und in der im Februar 1883 erschienenen Schrift „Wetterbriefe" auseinandergesetzte Witterungstheorie für seine Voraussagungen auszubeuten.

Dies zur persönlichen Richtigstellung. Ich hoffe, daß damit einer gegen mich namentlich von gewisser Seite wiederholt geübten Ungerechtigkeit, die wohl in Unkenntniß der betreffenden Thatsachen ihren ersten, in dem Bestreben, mich beiseite zu schieben, ihren zweiten Grund haben mag, für alle Zukunft der Riegel vorgeschoben ist.

12.

Zu S. 27. Professor Pernter, damals Assistent an der österreichischen Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, hatte schon im Jahre 1888 im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse einen Vortrag „über die modernen Wetterpropheten" gehalten, in welchem er — vor seiner erwähnten Untersuchung — bereits sich in wegwerfender Art über die Ansichten des Verfassers äußerte. Man sieht also daraus, daß er keineswegs unbefangen an seine Arbeit ging.

Ueber den Werth dieser letzteren aber kann man ein Urtheil nicht abgeben, bevor nicht das Detail derselben publicirt wird, aus welchem hervorgeht, wie die betreffenden Resultate erhalten worden sind. So kommt es z. B., um nur Eins zu erwähnen, bei der Zählung der Depressionen zunächst darauf an, was als eine Depression betrachtet wird. Flache Depressionen sind überdies hier gar nicht maßgebend, weil sie keine Wirbel darstellen. Ferner sind in den Wiener täglichen Wetterberichten, denen er die Werthe der täglichen Niederschlagsmengen entnommen hat, drei verschiedene Gruppen von meteorologischen Gebieten

angeführt, von welchen zwei, das adriatiſche und das ungariſche, außer dem Bereich der Golfdepreſſionen liegen. Die Depreſſionen in dieſen letzteren Gebieten leiden aber vor allem an der erwähnten Unbeſtimmtheit. Uebrigens iſt doch wenigſtens ſo viel auch aus den Pernter'ſchen Reſultaten zu erſehen, daß die kritiſchen Tage erſter Ordnung den Mondeinfluß deutlicher zeigen als die ſchwächeren.

Jedenfalls ſtehen die im vorigen Abſatz erwähnten Arbeiten mit ihren poſitiven, unſerer Anſicht günſtigen Reſultaten in einem ſo directen und auffälligen Gegenſatz zu jener von Profeſſor Pernter, daß man ſich den Widerſpruch nicht aus den Thatſachen erklären kann, ſondern dazu geführt wird, denſelben in der Methode der Unterſuchung zu ſuchen, die ſelbſtverſtändlich von einer bereits gehegten Anſchauung und perſönlichen Ueberzeugung nicht immer unabhängig entworfen werden kann. Auch ſchon im Jahre 1886 hat Dr. Pernter in demſelben Vereine einen Vortrag: „Der Mond und das Wetter", gehalten. Beide Vorträge, aus welchen deutlich zu erſehen war, was Dr. Pernter bereits vor ſeiner Unterſuchung (1888 bis 1890) als wiſſenſchaftlich dogmatiſch feſtſtehend betrachtete, finden ſich in den Schriften des genannten Vereines, Band 26, 1 und 29, 163.

13.

Zu S. 36. Der Name der Mauern auf dem Rodaderoberge bei Cuzco: Sacſa huaman wird in dem citirten Werke von Squier nach der Angabe der Bewohner von Cuzco mit „friß dich ſatt, Falke!" überſetzt,*) was

*) Auch in dem ſonſt ſo gediegenen Wörterbuche „Die Ketſchua-Sprache" von Dr. E. W. Middendorf findet ſich S. 751 dieſe Ueberſetzung.

ſchon auf den erſten Blick verwunderlich erſcheint. In der That iſt dieſe Ueberſetzung falſch. Den richtigen Sinn dieſer zwei Wörter lehren uns die Aymará-Indianer, welche dieſen Namen durch „Geierflügel" wiedergeben. Und das hat auch einen ſofort verſtändlichen Sinn. Denn die drei parallelen Zickzacklinien ſind das Bild der ſchwirrenden Flügel des Falken oder Geiers. Im Aymará bedeutet sakhsa oder sukhsu das „Zittern". Der urſprüngliche Sinn dieſes Wortes iſt die Zickzacklinie, die auch den zerriſſenen Felſenkamm, ſo wie das an den Rändern zerriſſene Kleid darſtellt. Deshalb bedeutet im Kitſchua saksa geradezu „das an den Kanten zerriſſene Kleid", wie im Aymará sakha-hualla „ein zerriſſen gekleideter Menſch oder Bettler" und sakha „Felſen" und „Felſenklüfte".

Uebrigens will es ſcheinen, als ob die Bezeichnung „Geierflügel" für die alte Mauer, welche ja wohl als das Wahrzeichen der alten Incareſidenz und Hauptſtadt des Reiches angeſehen werden konnte, in Zuſammenhang ſtünde mit der Bezeichnung von Peru durch cara cara retama „Land der Geier" und der Peruaner durch cara cara retambiguara „Geierleute", wie ſie in der in Südamerika weitverbreiteten Guaraniſprache ſich findet. Im Aymará bedeutet aber kara kara „Kamm" (des Hahnes) und kara kara haque „Felſenkamm". Auf dem Tempelthormonumente von Tiahuanaco finden ſich Menſchen mit Condor- oder Hahnenköpfen, die in der That hahnenkammartige Kronen tragen. Sollen dieſe Figuren Peruaner bezeichnen? Uns ſcheint dies nicht unwahrſcheinlich. Uebrigens heißt im Aymará haque der Menſch und zugleich auch der Fels. Vielleicht haben die vielen im alten Peru vorhandenen Steinſtatuen, die in kunſtvoller Arbeit Menſchen

darſtellten, zu der Bezeichnung der Peruaner durch kara kara haque mit dem Doppelſinne „Felſenkämme“ und „Steinmenſchen“ (im Guarani, „Geiermenſchen“) Veranlaſſung gegeben.

14.

Zu S. 39. Der „große Van“ wird ſo genannt im Gegenſatze zum „kleinen Van“, welcher 180 Jahre beträgt. Dieſe letztere Zahl iſt entſtanden aus dem dreifachen 60jährigen Jahrescyklus der Chineſen. In Bailly's „Geſchichte der Sternkunde des Alterthums“ II, 105 heißt es: „Letztere (die Tataren) bedienen ſich, ebenſo wie die Chineſen, der Periode von 60 Jahren. Den Zeitraum von drei ſolchen Perioden nennen ſie Van. Und ihr großer Van beträgt 10.000 Jahre. (Nach Herbelot Bibl. Orient. S. 908, Hyde: de Relig. vet. Persar. cap. 18, S. 222.) ... Man weiß, daß die Tataren ihren 180jährigen Van durch die 60jährigen Perioden und ihren 10.000jährigen durch die 180jährigen ausdrücken, und doch iſt 10.000 weder durch 60 noch durch 180 theilbar. Alſo liegt in dieſer Nachricht irgend ein Irrthum vor.“ Die daraus entſtehende Verlegenheit wird gehoben, wenn wir uns erinnern, daß das große Weltalter der alten Mexicaner 18.000 Jahre betrug (J. G. Müller: Amerikaniſche Urreligionen, S. 510) und daß bei dem Volke der Maya in Centralamerika das Jahr in 18 Monate getheilt wurde. Dieſe Vorliebe für die Zahl 18 als Periodenzahl hat nämlich ihren Grund in der Periode von 18 Jahren (und + 10 Tagen), nach welcher die Finſterniſſe im natürlichen Sonnenjahre wiederkehren — eine Periode, die überall geheim gehalten wurde und welche nur die eingeweihten Prieſter der höchſten Stufe

kannten, die auch, wie in Aegypten, ihre geheime Jahreszählung und ihren Geheimkalender hatten. Für die Oeffentlichkeit wurden Cyklen eingeführt, in welchen diese Zahl zwar äußerlich ersichtlich war, die aber im Wesen nichts mit derselben zu thun hatten. Eine solche Verschleierung dieser 18jährigen Periode bildet eben auch der 60jährige Cyklus der Chinesen, der sechsmal auf den Fingern abgezählt wurde und wobei auf den letzteren die Thierkreiszeichen nach der Reihe aufgetragen wurden, wie sie in der Benennung der einzelnen Jahre erschienen. Der zehnte Finger enthielt dann die Zeichen:

$$\left.\begin{matrix}10\\8\end{matrix}\right\} \text{18 Jahre,}$$

$$\left.\begin{matrix}6\\4\end{matrix}\right\} \text{10 Tage,}$$

$$\left.\begin{matrix}2\\12\end{matrix}\right\} \text{14 Tage.}$$

Diese 14 Tage beziehen sich darauf, daß einer Finsterniß im Allgemeinen fast jedesmal 14 Tage später eine zweite zu folgen pflegt.

Diese Thatsache wurde zum erstenmale vom Verfasser in seiner Schrift: „Das kabbalistische Geheimniß der Bibel" nachgewiesen.

Nun waren aber die Finsternisse der Sonne und des Mondes im Alterthume zugleich auch die Symbole des Weltunterganges in vieljährigen Perioden, und so kam es, daß die Zahl 18 auch mit der großen Periode des Weltunterganges von 10.000 Jahren verbunden wurden, am deutlichsten in dem mexicanischen Weltalter von 18.000 Jahren; minder durchsichtig bei den Tataren in der Ver-

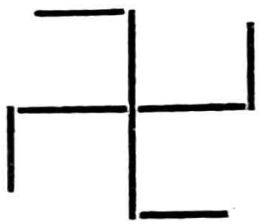
bindung der Zahlen 180 und 10.000 durch die gemeinsame Benennung Van.

Ueberhaupt zeigt es sich, daß in diesen Fragen die Aufklärung in der Regel aus Amerika kommt. Dort finden wir alles noch in der ursprünglichsten, natürlichsten Gestalt, während später, nach dem Uebergange der Institutionen auf den Boden der „alten Welt" — zunächst in China und Indien — Differenzirungen eintraten, aus welchen wir jetzt nur mühsam die Urformen zu integriren vermögen.

Daß unsere vorstehenden Entwickelungen bezüglich der 10.000jährigen Periode in ihrer Verbindung mit den amerikanischen Traditionen richtig sind, geht auch aus dem folgenden Absatz hervor.

15.

Zu S. 40. Die Zahl 10.000 = uan wird in der alten chinesischen Schrift durch das Zeichen



dargestellt, welches auch in Indien als „Svastica" („Wohlsein") eine große Rolle spielt. Man hat über den Ursprung und die Grundbedeutung dieses Zeichens unzählige Hypothesen aufgestellt, allein bisher noch keine Einigung in seiner Erklärung erzielt. Und das ist sehr begreiflich, denn keinem der Erklärer ist weder die chinesische Bedeutung dieses Zeichens, noch dessen altmexicanisches Aequivalent bekannt gewesen. Als solches erkennt nämlich der Verfasser jenes mexicanische Zeichen, von dem der bekannte Archäolog und Mayaforscher Dr. Seler in Berlin nachgewiesen, daß

es das 52jährige Säculum der Mexicaner bedeute. Es ist ein an vier Seiten durchbrochener Kreis mit einem eingeschriebenen Kreuze, also nichts anderes als die runde Form des eckigen Svastica, d. i. die vierfach durchbrochene Sonnenscheibe, die ja von den Chinesen nicht rund, sondern viereckig, mit einem Querstriche in der Mitte dargestellt wird. Daraus geht hervor, daß es sich in dem Svastica um die symbolische Darstellung der Sonnenfinsternisse handelt, die der äußeren Erscheinung entsprechend als Brüche der Sonnenscheibe aufgefaßt werden und wobei die Vierzahl — wie auch anderwärts — die periodische Wiederkehr oder den vollen Cyklus dieser „Brüche" versinnbildet. Auch hier wird der Weltuntergang mit dem Erlöschen, dem Untergang der Sonne mythisch in Eins verflochten. An die Stelle des wirklichen Erlöschens der Sonne trat bei diesen künstlichen Cyklen die symbolische Darstellung desselben durch das rituelle Auslöschen aller Feuer und die künstliche Neuerzeugung derselben als Ersatz für die künstliche Neuschaffung der Sonne durch den Finsterniß-zauberer.

„Am Ende dieser 52 Jahre, so ging die Sage, droht der Weltuntergang. Die Sonne wird nicht mehr über den Horizont hervorkommen.

Daher wurde jeweilen am Schlusse des Säculums das Feuerfest der Erwartung des Weltendes gefeiert. Xiomolpia, oder das Band unserer Jahre: Toxiomolpia.*) Die fünf Schalttage (am Schlusse der Periode), welche die

*) Die peruanischen Indianer, welche gleichfalls nach Sonnen zählten, sagen in demselben Sinne: inti huatana „Das Band der Sonne" und nennen so den Sonnenzeiger und auch den Tempel, in welchem er sich befindet.

unglücklichen Tage hießen, war das Volk in der größten Angst; am fünften wurde in allen Tempeln das Feuer gelöscht, in allen Klöstern gebetet, und niemand wagte es, bei Einbruch der Nacht Feuer anzuzünden; hingegen wurden die Kostbarkeiten der Häuser und die Hausgötter zerstört, die man doch nicht mehr zu gebrauchen fürchtete. Die Frauen sperrte man in die Maismagazine ein, aus Furcht, sie möchten, in Tiger verwandelt, sich mit den bösen Geistern vereinigen und für vielfach erlittenes Unrecht an den Männern Rache nehmen. Die Kinder ließ man in jener Nacht nicht schlafen, damit sie nicht in Mäuse verwandelt würden.*) Man erwartete also Verwandlungen der Menschen in Thiere. Alsdann begab sich eine große Procession in der Tracht und mit den Attributen ihrer Götter, begleitet von einer ungeheuren Volksmenge, aus der Hauptstadt weg auf den Berg Huixachta bei Iztapalapan. Auf der Höhe des Berges stand der ganze Zug voll Erwartung bis Mitternacht still."**)

„Dort lag auf einem runden Steine ein Mann gestreckt, der sich freiwillig dem Gott zum Opfer gestellt hatte. Genau um die Stunde der Mitternacht***) stieß

---

*) Diese Beziehung der Kinder und Mäuse zur Finsterniß erscheint auch auffällig in den chinesischen 12 Thierzeichen, von welchen das erste tse „Maus" zugleich auch „Kind" und „Finsterniß" bedeutet. Dieses Wort hängt zusammen mit mexicanisch ce „eins".

**) J. G. Müller l. c. 519.

***) Das vorerwähnte erste der zwölf chinesischen Thierzeichen, die zugleich auch die Doppelstunden des Tages bedeuten, tse, bezeichnet die Zeit von 11 Uhr bis 1 Uhr Nachts, ist also in der That das Mitternachtszeichen. Dieser Umstand bekräftigt unseren Nachweis über den Zusammenhang dieser Gebräuche in der neuen und alten Welt.

diesem ein Priester das Messer in die Brust, riß aus dieser das Herz heraus (Menschen verwandeln sich in Tiger), und reichte dieses mit gehobenen Händen gegen den gestirnten Nachthimmel, während ein anderer Priester auf die klaffende Wunde einen runden, kleinen Block von trockenem, weichem Holz legte, und ein dritter Priester, auf den Stein gesprungen und über den Leichnam kniend, einen harten Stab senkrecht auf den Block stellt, und jenen dann mit beiden Händen quirlartig hin und her trieb. Dieser gewaltsamen Friction entsprang ein Funken. Schnell aufgefaßt ward er in einen nahen Scheiterhaufen geschleudert, dessen nun auflodernde Flammen dem Volke das Versprechen verkündeten, der Gott wolle doch lieber noch ein wenig mit der Zerstörung der Welt einhalten und den Menschen eine neue Frist von 52 Jahren Daseins schenken."*)

„Da erhob sich aus der Menge des versammelten Volkes ein ergreifendes Freudengeschrei, welches sich den fernstehenden Massen mittheilte, die in der Hauptstadt und Umgebung alle Tempel, Hügel und Dächer anfüllten und den Blick unverwandt nach dem Berge Huixachta gerichtet hatten. Das neue Feuer wurde schnell verbreitet und loderte schon vor Tagesanbruch weit und breit auf allen Altären und Feuerstätten von Anahuak. Die Priester selber trugen es nach dem großen Tempel."

„Die vierzehn folgenden Tage waren Tage der Freude und Erholung, festliche Züge, Tänze und Spiele hörten nicht auf. Man erneuerte, reinigte und übertünchte alle Häuser, stellte die Kleider, Geräthe, Kostbarkeiten und Hausgötter wieder her. Alles bezeichnete symbolisch

*) Prof. Valentini: „Vortrag über den mexicanischen Kalenderstein." New-York 1878.

die Wiedergeburt der Welt. Das letzte Fest dieser Art war im Jahre 1506 gefeiert worden, und zwar glänzender und mit mehr Menschenopfern als je vorher.“*)

16.

Zu S. 40. Die gewöhnlich citirten Phönixperioden: zwischen 500 und 1461 Jahren — letztere ist offenbar die Sothisperiode — sind die von Horodot Euterpe II, 73 und Tacitus: Annal. VI, 28 erwähnten. Ich möchte sie die exoterischen nennen, im Gegensatze zu den esoterischen, wie ja nach letzterer Stelle schon die Aegypter einen falschen Phönix von dem wahren unterschieden und Aelian: historia animalum VI, 58 sogar von der 500jährigen Periode sagt, sie sei nur wenigen unter den Priestern bekannt. Allein schon, oder viel mehr noch Plinius weiß, daß das Alter des Phönix mit dem großen oder Platonischen Jahre identisch ist (Histor. nat. X, 2). Das waren 25.900 Jahre, die Präcession der Aequinoctien, deren Hälfte 12.950 nahe mit 12.944 — wie Solinus: liber de mirabilibus mundi, c. 45 angiebt — übereinstimmt.

Der römische Historiker Tacitus erzählt vom Phönix Folgendes: „Unter dem Consulate des Paulus-Fabius und des L. Vitellius kam, nach einem langen Säcularumlauf, der Vogel Phönix nach Aegypten und bot den Gelehrtesten unter den Einheimischen und Griechen Stoff zu vielen Verhandlungen über diese Wundererscheinung. Wir wollen daraus die Punkte hervorheben, in Betreff deren sie übereinstimmen, und mehrere strittige, die übrigens für die Anhörung nicht unangenehm sind. Dieses Thier ist

*) J. G. Müller l. c. 520.

der Sonne heilig und unterſcheidet ſich durch ſein Ausſehen wie ſein Gefieder von den übrigen Vögeln, wie Alle einſtimmig berichten, welche ſeine Geſtalt beſtimmt haben. Was die Zahl der Jahre betrifft, ſo ſchwankt die Ueberlieferung; die allgemeinſte nennt den Zeitraum von 500 Jahren. Es giebt übrigens Einige, welche behaupten, daß 1461 Jahre zwiſchen zwei Erſcheinungen verfließen. Die früheren Vögel dieſer Art ſeien, der erſte unter Seſoſtris, der folgende unter der Regierung des Amaſis, der dritte unter Ptolemäus, der von den Macedoniern an dritter Stelle regierte, in die Heliopolis genannte Stadt herbeigeflogen, unter einem reichlichen Gefolge ſonſtiger Vögel, welche die neue Erſcheinung anſtaunten. Indes das Alterthum iſt dunkel: zwiſchen dem Ptolemäer und dem Tiberius liegen weniger als 250 Jahre. Daher glaubten Einige, daß dieſer Phönix ein falſcher und nicht aus den Gegenden der Araber ſei; auch habe er keine ſolchen Kennzeichen gehabt, wie die von der alten Tradition feſtgeſetzten. Nach Ablauf der Zahl der Jahre nämlich baue er ſich, ſobald der Tod ihm nahe, in ſeiner Heimat ein Neſt und theile ihm zeugende Kraft mit, woraus ein Junges entſtehe. Sei es herangewachſen, ſo ſei ſeine erſte Sorge die der Beſtattung ſeines Vaters. Dieſe bewerkſtellige er aber nicht blindlings, ſondern er nehme ein Gewicht Myrrhe auf ſich und verſuche eine lange Reiſe; dann erſt, ſobald er ſich der Laſt und dem Fluge gewachſen fühle, nehme er den Körper des Vaters auf ſich, bringe ihn auf den Altar des Sonnengottes und verbrenne ihn daſelbſt. Alle dieſe Erzählungen ſind unverläßlich und mit Fabeln überladen. Daß übrigens dieſer Vogel manchmal in Aegypten ſich zeigt, das iſt unbeſtritten.“

Was nun den hier erwähnten falſchen Phönix betrifft, ſo iſt mit Bezug darauf die Stelle bei Aelian beachtenswerth: „Die Erfüllung des Zeitraumes der 500 Jahre wiſſen von den Aegyptern kaum Einige und nur Wenige unter den Prieſtern genau. Auch dieſe nun vermögen darüber nicht leicht miteinander übereinzuſtimmen, ſondern ſie necken ſich theils ſelbſt im Streite darüber, z. B. daß dieſer göttliche Vogel nicht jetzt, ſondern für ſpäter ankommen wird, als er eigentlich gekommen ſein ſollte. Der Vogel aber trifft, während jene ſich ſpaßhaft herumſtreiten, den rechten Zeitpunkt aus göttlicher Kenntniß und iſt da — ſie aber, nun ſie müſſen opfern und eingeſtehen, daß ſie zwar in ihren Sitzungen die Sonne untergehen zu laſſen ſich beſchäftigen, aber nicht ſo viel wiſſen als — Vögel.“

Horapollon erzählt vom Phönix: „Wollen aber die Aegypter eine langdauernde Apokataſtaſis ausdrücken, ſo malen ſie den Vogel Phönix. Denn ſobald jener geboren wird, ereignet ſich eine Wiederherſtellung der Weltordnung. Er wird aber auf folgende Weiſe geboren: Sobald der alte Phönix zu ſterben im Begriffe ſteht, wirft er ſich auf die Erde und empfängt in Folge dieſer Niederwerfung eine Wunde („ein Loch“ erklärt Dr. F. J. Lauth), und aus der Lymphe, welche durch das Loch abfließt, wird ein anderer Phönix geboren. Sobald nun die Flügel gewachſen ſind, zieht er mit ſeinem Vater nach dem ägyptiſchen Heliopolis. Iſt er daſelbſt angekommen, und zwar mit Sonnenaufgang, ſo ſtirbt jener (der Vater) und nach dem Tode des Vaters entfernt ſich der junge wieder nach ſeiner eigenen Heimat; die Prieſter Aegyptens aber beſtatten den geſtorbenen Phönix.“

Dieſe Mittheilung iſt von allen die wichtigſte. Sie betont zunächſt, daß der Phönix das Symbol der Wiederherſtellung der Weltordnung ſei, alſo genau das, als was wir ihn bereits durch anderweitige Erörterungen erkannt haben. Ferner wird hier von einer Wunde geſprochen. Dieſer neue Zuſatz iſt maßgebend für unſere Beziehung des Vogels auf die Sonnenfinſterniß. Der Einſchnitt an der rechten Seite der Sonne, mit dem die Finſterniß beginnt, wurde als eine „Verwundung“ aufgefaßt. So in der Mythe des Adonis, den der Eber verwundet — d. i. die in Form eines Eberzahnes erſcheinende letzte Sichel des Mondes, die in die Sonnenſcheibe eindringt, und dann wieder verkehrt — als zweiter Eberzahn auf der anderen Seite zum Vorſchein kommt. So auch in dem nordiſchen Balder-Mythus, der durch den Miſtelzweig verwundet und getödtet wird. So in der Sage von Odin, der auf den Windbaume vom Sperr verwundet, die Runen erfindet. So in den Mithrasdarſtellungen, in welchen der Sonnenſtier mit dem kurzen Schwerte durchbohrt wird. So endlich auch in der apokalyptiſchen Darſtellung das Thier, das, vom Schwerte verwundet, wieder auflebte. Dieſes Wiederaufleben und Geſunden liegt dem indiſchen Namen des Hakenkreuzes: Svaſtica „Wohlbefinden“ zu Grunde.

Was nun den Namen „Phönix“ betrifft, ſo iſt er nicht bloß ſprachlich, ſondern auch ſachlich mit der griechiſchen Bezeichnung der Palme: phoinix identiſch. Denn auch die Palme war ein Symbol des Ablaufes einer Periode und des Wiederbeginnes einer neuen. Der Grund davon liegt in der regelmäßigen und reichen Fiederung des Palmzweiges, deſſen einzelne Blatttheile die gegenüberſtehenden Mondſicheln darſtellen, die da zu beiden Seiten der

Sonne nahe dem Neumonde erſcheinen, mit welchem eine alte Periode abſchließt und eine neue beginnt. Genau derſelbe Sinn liegt auch in Apokalypſe 22, 2, wo vom „neuen Jeruſalem“ geſagt iſt:

„Mitten auf ihrer Gaſſe und auf beiden Seiten des Stromes ſtand der Baum des Lebens, der trug zwölferlei Früchte, und brachte ſeine Früchte alle Monate; und die Blätter des Holzes dienten zur Geſundheit der Heiden.“

Auch hierin erſcheint der Begriff des Svaſtica hervorgehoben.

Wir halten alle dieſe Symbole des periodiſchen Weltunterganges und insbeſondere die Fluthſage für ariſchen Urſprunges.

Richard Andree ſagt in ſeiner vorzüglichen Schrift: „Die Fluthſage“ (Braunſchweig, Fr. Vieweg & Sohn 1891), S. 13: „Bei den nächſten Nachbarn der Babylonier und Hebräer, den Aegyptern und Arabern fehlt die Fluthſage. . . . Dagegen tritt ſie auf in Perſien, wo wir, als in einem ſtrom- und regenarmen Lande, das Ueberſchwemmungen nicht kennt, kaum erwarten durften, auf ſie zu treffen. Nicht in den älteſten Theilen des Zendaveſta, ſondern in einem weit jüngeren Ausläufer der heiligen Literatur den Perſer, im Bundeheſch, finden wir eine Fluthſage, die indeſſen keinerlei Analogie mit dem bibliſchen Berichte bildet.*) Nach dem ſiebenten Capitel des eben genannten Buches erſchien in den erſten Zeiten der Welt, während des Krieges mit Ahriman, der Stern Tiſtar in dreifacher Geſtalt: in dem Körper eines Mannes,

*) Fr. Spiegel: Geneſis und Aveſta, im „Ausland“ 1868, 656.

eines Pferdes und eines Stieres in der Welt, um den Regen in dieſe zu ſenden. Die Erde war damals angefüllt mit ſchädlichen Geſchöpfen, welche das böſe Princip geſchaffen hatte. Tiſtar regnete nun mit jedem ſeiner Körper zehn Tage, alſo im Ganzen 30 Tage lang. Als er in ſeiner erſten Geſtalt geregnet hatte mit Tropfen von der Größe einer Untertaſſe, da ſtieg das Waſſer mannshoch auf der Erde, und alle die ſchädlichen Geſchöpfe mußten ſterben. Dann kam ein himmliſcher Wind und fegte das Waſſer hinweg, aber der Samen der vertilgten ſchädlichen Geſchöpfe war auf der Erde zurückgeblieben und verurſachte Gift und Fäulniß. Zum zweitenmale ſtieg Tiſtar in Geſtalt eines weißen Pferdes auf die Erde herab, um von neuem zu regnen. Ihm trat aber der Dämon Apaoſcha entgegen in Geſtalt eines ſchwarzen Pferdes, um ihn von ſeinem Vorhaben abzuhalten. Lange ſchwankte der Kampf und nur durch die übernatürliche Hilfe, die Ormuzd dem Tiſtar zuſendet, wird der Sieg zuletzt dieſem zutheil; er ſchlägt den Apaoſcha mit Hilfe des Blitzfiebers, das er als ſeine Keule gebraucht, ebenſo den Dämon Spendſchaghra, der denſelben begleitet. Der geſchlagene Dämon ſtößt ein fürchterliches Geſchrei aus, wie wir es noch jetzt im Gewitter vernehmen. Tiſtar aber regnete von neuem und das auf der Erde gebliebene Gift der ſchädlichen Thiere miſchte ſich in dieſes Waſſer, welches davon ſalzig wurde. Von neuem erhob ſich ein großer Wind, welcher dieſes Waſſer in drei Tagen nach den Enden der Erde hintrieb; es entſtanden davon drei große und 23 kleine Meere.“

„Dieſe Berichte des Bundeheſch finden in der Hauptſache im Aveſta ihre Beſtätigung; ſie ſind ein uralter, indogermaniſcher Mythus, wie Spiegel hervorhebt. Haupt-

ſache iſt dabei die Erklärung des Gewitters, Nebenſache iſt die Ueberfluthung; keineswegs kann dieſe Darſtellung auf die bibliſche Sündfluth zurückgeführt werden. Es fehlt alle Beziehung auf das Menſchengeſchlecht; es ſcheint ſogar, daß dasſelbe bei dieſem großen Regen noch nicht vorhanden gedacht wurde. Kein Wort iſt ferner darüber geſagt, daß das Menſchengeſchlecht durch einen ſeiner Vertreter über die große Fluth hinweg gerettet wurde; dies ſcheinen nur aber Hauptpunkte zu ſein, die nicht fehlen ſollten, und darum glaube ich nicht, daß wir dieſen Mythus mit der Sündfluth in eine frühe Beziehung ſetzen dürfen."*)

„Mir erſcheint dieſes ſo klar und einfach, daß ich nicht verſtehe, wie man hier ſemitiſche Einflüſſe annehmen konnte."

So weit Andree.

Dieſes Endurtheil iſt vollkommen richtig und bleibt es auch, trotzdem ſich die Grundlage, auf welcher es beruht, durch genauere Einſicht in den Aveſta vollkommen verändert.

Es findet ſich nämlich doch im älteſten Theile desſelben, im Vendidad II, Vers 21 bis 28, noch eine Fluthſage, welche gerade die oben von Spiegel geforderten „Hauptpunkte" zum Vergleiche mit dem bibliſchen Berichte thatſächlich enthält und in der Ueberſetzung von Karl Geldner folgendermaßen lautet:

Einen Rath hielt
Der Schöpfer Ahura Mazda
Mit den himmliſchen Göttern ab
In dem Heimatlande der berühmten Arjer
An der lieben Dâitja.
— — — — — — — — — — — —

*) Spiegel a. a. O. 658.

Zu dieſem Rathe kam
Der reiche Fürſt Jima
Mit den beſten Menſchen
In dem Heimatlande der berühmten Arjer
An der lieben Dâitja.
Und es ſprach Mazda zu Jima:
„Trefflicher Jima, des Vivanchan Sohn,
Die böſe Menſchheit
Soll ein Winter vertilgen,
Weshalb ein harter, erſtarrender Froſt eintritt.
Die böſe Menſchheit
Soll ein Winter vertilgen,
Weshalb reichlich Schnee fallen wird
Auf den höchſten Gebirgen
Und in den Niederungen der Ardvi.
Und eiligſt ſoll ſich von dort, o Jima, das Vieh
Verziehen, ſowohl was
An den bedrohteſten Plätzen
Auf den Höhen des Gebirges
Als was in den Gründen der Thäler
In den geſchloſſenen Ställen iſt.
Vor dem Winter
Trug jenes Land reiche Weide;
Das wird ein großes Waſſer überſchwemmen,
Wenn der Schnee geſchmolzen iſt.
Und ein See wird dort erſcheinen,
Wo man jetzt den Standplatz
Für Heerden und Kleinvieh ſieht.
Mache Du eine Burg von der Länge
Eines Roßlaufes im Gevierte.
Dorthin bringe einen Stamm
Von Heerden und Zugthieren
Und von Menſchen und Hunden
Und von Vögeln und hellen Feuern.
Und richte dieſe Burg ein
Zur Wohnung für die Menſchen
Und zur Stallung für das Vieh.

Leite dorthin Waſſer
Eine Hâthra Weges lang,
Lege dort Straßen an
Und baue dort Häuſer
Und einen Graben und Stützmauern
Und einen ringsum laufenden Wall.
— — — — — — — — — — — —
Und treibe ſie mit dem goldenen
Stabe in die Burg hinein
Und ſchließe in der Burg das Thor
Und das Sonnenlicht einlaſſende Fenſter."

Man vergleiche damit den bibliſchen Bericht, I. Moſe VI.

11. Aber die Erde war verderbt vor Gott und mit Ungerechtigkeit erfüllt.

12. Und da Gott ſah, daß die Erde verderbt ſei (denn alles Fleiſch hatte ſeinen Weg verderbt auf Erden)

13. Sprach er zu Noah: Das Ende alles Fleiſches iſt vor mir gekommen; die Erde iſt mit Ungerechtigkeit erfüllet von ihnen, und ich will ſie mit der Erde verderben.

14. Mache dir eine Arche von gezimmertem Holze, mache Kammern in die Arche, und verpiche ſie von innen und außen mit Pech.

15. Und du ſollſt ſie alſo machen: Dreihundert Ellen ſoll die Länge der Arche ſein, fünfzig Ellen ihre Breite und dreißig Ellen ihre Höhe.

16. Ein Fenſter mache in die Arche und miß eine Elle für ſeine Höhe; aber die Thüre der Arche ſetze in die Seite, und mache in ihr ein unteres, zweites und drittes Stockwerk.

17. Denn ſiehe, ich will eine Waſſerfluth über die Erde bringen und tödten alles Fleiſch, in welchem Odem

des Lebens ist unter dem Himmel. Alles, was auf Erden ist, soll untergehen.

18. Aber mit dir will ich einen Bund aufrichten: und du sollst in die Arche gehen, du und deine Söhne, dein Weib und die Weiber deiner Söhne mit dir.

19. Und aus allen Thieren, von allem Fleische sollst du je zwei in die Arche bringen, daß sie mit dir leben, ein Männchen und ein Weibchen.

20. Von den Vögeln nach ihrer Art, und von dem Vieh nach seiner Art, und von allem Gewürm der Erde nach seiner Art: je zwei von allen sollen mit dir hineingehen, auf daß sie leben mögen.

21. Darum sollst du mit dir von allen Speisen nehmen, die man essen kann und sie bei dir sammeln, daß sie sowohl dir, als ihnen zur Nahrung sei.

22. Also that Noah alles, was ihm Gott befohlen hatte.

Dann heißt es im 7. Capitel:

16. . . . und der Herr schloß ihn ein von außen.

Es ist gar nicht zu verkennen, daß beide Berichte in ihrem Wesen vollkommen übereinstimmen und sich so zu einander verhalten, als ob der erstere, mit seinem Winter und Schneefällen, die Sündfluth des Gebirgslandes, und der letztere, welcher den Schnee nicht erwähnt, die der Tiefländer darstelle.

Auf keinen Fall aber wird man den arischen von dem semitischen, wohl aber den letzteren von dem ersteren ableiten können.

17.

Zu S. 47. Die Tradition, daß die Inca blond waren, hat sich besonders lebhaft in Bolivien unter den Aymará-Indianern erhalten.

Als der Verfaſſer ſich in der Hauptſtadt La Paz aufhielt, wurde er von einem jungen, blonden Indianer bedient, der ſich durch eine endloſe Reihe von Namen auszeichnete. Als ich die Leute frug, wie der Junge zu dieſen Bezeichnungen komme, erhielt ich zur Antwort, er ſei ein Nachkomme der Incas und führe die Namen ſeiner Vorfahren, ſo weit ſie überliefert ſeien. Die blonde Farbe ſeiner Haare aber ſei dafür das ſicherſte Zeugniß. Bei dieſer Gelegenheit erfuhr ich auch, daß eine in der Nähe der Stadt wohnende Indianerin ganz weißes, weiches Haar beſitze (alſo eine Albina oder Kakerlake!) und daher von allen Indianern „das Ei der Sonne“ genannt werde.

Damit wurde mir klar, weshalb die Inca den officiellen Titel „Sohn der Sonne“ führten. Sie verdankten ihn offenbar ihrer blonden Farbe. Und hierin finde ich auch den Grund, weshalb nur die mit der Schweſter gezeugten Kinder derſelben als ihre legitimen Nachkommen betrachtet wurden, und warum überhaupt die Geſchwiſterehe eine feſte Inſtitution für die Incas bildete. Es handelte ſich darum, das koſtbare Document für ihre Sonnenabſtammung in der Familie zu erhalten, was am ſicherſten durch Inzucht bewirkt wurde.

Es ſcheint mir ferner nicht unwahrſcheinlich, daß die Erſten des Stammes geradezu Albinos waren, alſo richtige „Eier der Sonne“; denn in einzelnen Darſtellungen der Chronik wird die perſönliche Erſcheinung als ſonnenartig beſchrieben; namentlich dort, wo ein Inca plötzlich aus einer Höhle hervorging. Sollte der lange Aufenthalt in den Höhlen am Titicacaſee, wo ſie der Sage nach die Fluth überdauerten, nicht ebenſo das Verſchwinden des Pigmentes verurſacht haben, wie dies thatſächlich bei dem

Grottenmolche, dem Proteus anguinus der Adelsbergerhöhle, heute noch der Fall ist, und wovon auch die des Sonnenstrahles ermangelnden Pflanzen durch den Mangel des Chlorophylls Zeugniß geben? Wir sehen in dem gemeinsamen Verhalten des Haares, der Augen und der Haut bei fehlendem Pigmente einen Wink, daß die Zusammengehörigkeit blonder Haare, blauer Augen und einer weißen, zarten Haut gleichfalls auf das Fehlen des Pigmentes, wenngleich in geringerem Grade, als bei den Albinos, zurückzuführen sei. Sollte dieser geringere Grad den Uebergang von einem urzeitlichen Albinotypus in die natürliche, dunklere Färbung, d. i. die allmähliche Rückkehr des Pigmentes unter dem Einfluße des Sonnenlichtes bedeuten? Nach der Tradition der Griechen waren auch die Titanen ein blondes Geschlecht, und da jene zugleich die Kelten als die „spätgeborenen Titanen" bezeichneten und wir wieder in den Titanen das Urgeschlecht der Teutonen erblicken, so würden dadurch die räthselhaften, als keltisch erscheinenden Sonnenzirkel an den uralten Culturstätten der südamerikanischen Hochebenen eine harmonische Aufklärung erhalten.

Auch auf Korea muß urzeitlich eine blonde Rasse sehr mächtig vertreten gewesen sein, wie die heute noch zahlreich im Lande zerstreuten blonden Eingeborenen verrathen. Nun aber haben die alten koreanischen Schriftzeichen eine Eigenthümlichkeit mit den Runen gemein, welche jede Zufälligkeit ausschließt. Sie betrifft die im altnordischen Runenalphabete zusammenstehenden drei Zeichen für die Laute k-h-n, von denen das erste und dritte den Gegensatz des wachsenden und abnehmenden Mondhornes, und das mittlere den Vollschein oder die Vereinigung

beider Hörner nach unſeren Ermittelungen bildlich dar-ſtellt. Dies geht, abgeſehen von den Zeichen, einfach auch ſchon daraus hervor, daß der Vollmond im Keltiſchen von Irland cann heißt, welches Wort in der That aus der Verbindung der Laute k und n gebildet iſt, und im Sanſkrit „leuchten", im Aymará als kana „Licht" bedeutet. Nun aber werden in der koreaniſchen Schrift dieſelben bei-den Laute gleichfalls durch zwei entgegengeſetzt geformte Zeichen: ㄱ und ㄴ dargeſtellt, welche offenbar nichts an-deres ſind, als die eckigen Formen der beiden antithetiſchen Mondſicheln; während der Laut h durch das Dreieck △ gegeben iſt, welches ſich aus den zwei entgegenſtehenden Winkeln — den ſabiſchen Zeichen für i und u — zuſammen-ſetzt. Das Dreieck ſteht hier an der Stelle des aus k und n ſich bildenden Viereckes, weil es, wie auch die alte chine-ſiſche Schrift zeigt, den Mond als dreifaltiges Einheits-gebilde ſymboliſirt. Doch nicht in dieſen ſich aus der Natur der Sache ergebenden Bildern, ſondern in ihrer gemein-ſamen Lautirung liegt ein Fingerzeig für das einſtige Vorhandenſein der teutoniſchen blonden Raſſe im fernſten Oſten.

18.

Zu S. 48. Venetz, Mémoire sur l'extension des anciens glaciers. Neue Denkſchriften der allgemeinen ſchweizeriſchen Geſellſchaft für die geſammten Naturwiſſen-ſchaften, Band 18, 1861. Allerdings ſind die Beweisfüh-rungen dieſes Forſchers, der heute allgemein als der Be-gründer der Lehre von der Eiszeit anerkannt wird, über die mehrfache Vergletſcherung der Alpen gegenwärtig als un-zutreffend nachgewieſen; doch die Thatſache bleibt beſtehen.

Der bekannte Alpenforſcher Dr. Albrecht Penck ſagt darüber in ſeiner berühmten Schrift: „Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen“ (Leipzig 1882), S. 213: „Gleichfalls von der Vertheilung des Moränenmateriales, jedoch auf einer ganz anderen Baſis als Venetz' Anſchauungen, beruhen jene Hypotheſen über zweifache Vergletſcherung der Alpen, welche von der Unterſcheidung einer äußeren und inneren Moränenzone ausgehen. Schon Agaſſiz bemerkte in den Schweizer Alpen, daß die Endmoränen ſich nicht ſo weit erſtrecken als das erratiſche Gebiet, und auf dieſen Unterſchied hin begründete er die Annahme einer allgemeinen Vereiſung, welche das erratiſche Material überhaupt hinterließ, und einer ſpäteren Vergletſcherung, welche die Endmoränen erzeugte. Die Vergletſcherung ſoll aus der reducirten Vereiſung hervorgegangen ſein. Eine Trennung zwiſchen äußerer und innerer Moränenzone ließ ſich in der That ſpäter in der Schweiz genauer durchführen, und beſonders hat ſich Mühlberg durch deren Verfolgung im Aargau große Verdienſte erworben, ſie wurde in Württemberg von Bach nachgewieſen und läßt ſich auch in Oberbayern erkennen. . . . In Oberitalien hat neuerdings Taramelli ebenfalls zwiſchen einer äußeren und inneren Moränenzone unterſchieden. Mühlberg, Bach und Taramelli erklären dieſe Erſcheinung nur durch Annahme zweier Vergletſcherungen. Die erſte habe ſich am weiteſten ausgedehnt und das außerhalb der Endmoränen auftretende erratiſche Material abgelagert, der zweiten ſei die Anhäufung der Endmoränen zu danken. Dieſer Annahme ſchloß ſich auch Hildebrand auf Grund ſeiner Unterſuchungen im ſüdlichen Württemberg an. Allein, ſo ſehr auch eingeſtanden werden muß, daß die äußere Moränenzone weit älter iſt als die

innere der Endmoränen, so verwischt ihre Züge gegenüber der letzteren auch sein mögen, so wenig berechtigen diese Thatsachen allein zur Annahme zweier aufeinander folgender Vergletscherungen, denn alle die gedachten Verhältnisse lassen sich ungezwungen auch durch eine einzige Vergletscherung erklären, wenn man nur annehmen will, daß dieselbe, nachdem sie ihr Maximum erreicht hatte, sich ein Stück weit zurückzog, um dann lange Zeit stationär zu bleiben. Allerdings ist dies eine Annahme, welche im Grunde genommen ebenso willkürlich ist wie die Voraussetzung zweier Vergletscherungen, und welche sich vom geophysischen Standpunkte nicht minder schwierig als die letztere erklären läßt. Allein, sie genügt zur Deutung der bisher bekannten Erscheinungen, wenngleich zugestanden werden muß, daß diese letzteren, falls anderweitige Beweise mehrerer Vergletscherungen beigebracht werden können, sehr zu Gunsten einer solchen Annahme sprechen. In der That hat Mühlberg neuerlich seiner Annahme noch eine Stütze dadurch verliehen, daß er die Flußterrassen des Aargau, welche jünger als die äußere Moränenzone sind, bis unter die Endmoränen der inneren Zone verfolgte, wodurch der unbestreitbare Beweis beigebracht wurde, daß die äußere und innere Moränenzone verschiedenen Bildungsperioden angehören. H. Höfer hat nun in Kärnten gleichfalls zwischen Grundmoränen und Endmoränenwällen unterschieden und dieselben auf zwei Vergletscherungen zurückgeführt, nachdem er jedoch auch in stratographischer Beziehung beide Moränengebilde durch Nachweis einer Zwischenschicht getrennt zu haben glaubte. Eine mehrmalige aufmerksame Lectüre seiner Abhandlungen läßt mich jedoch durchaus nicht erkennen, warum die Endmoränen des Mallnitzer- und Möllthales jünger sein

ſollen als die Schotter, welche an einer einzigen Stelle die Grundmoränen überlagern. Es ſcheint dies eine ganz willkürliche Annahme zu ſein, welche doch in Anbetracht der ihr inneliegenden Wichtigkeit und Bedeutung eine ausführliche Begründung verdient."

„Alle die bisher angeführten Hypotheſen über mehrmalige Vereiſungen der Alpen zur Diluvialzeit beruhen im Weſentlichen auf der geographiſchen Vertheilung der Moränen und auf gewiſſen Verſchiedenheiten, welche ſich in räumlicher Beziehung geltend machen. Auf anderem Wege kamen Morlot und Scipion Gras zu demſelben Reſultate. Sie verfuhren geologiſch, ſie ſuchten nicht nur die Producte verſchiedener Glacialzeiten nebeneinander, ſondern auch übereinander nachzuweiſen und beſchäftigten ſich mit jenen Straten, welche die verſchiedenen Gletſcherablagerungen voneinander trennten. Scipion Gras glaubte in den alten Anſchwemmungen, alſo Schotterablagerungen und den Moränen des Delphinates einen untrennbaren Complex zu erkennen, welchen er als das Product einer Vergletſcherung deutete. Den Löß erachtete er gleichfalls für die Ablagerung einer Eiszeit. Da nun Schotter und Moränen, welche Gras als „unteres Diluvium" zuſammenfaßt, ſich weit ausbreiten, der Löß hingegen, dem einige erratiſche Blöcke aufruhen ſollen, auf die das „untere Diluvium" durchſetzenden Thäler beſchränkt ſei, ſo ſei die Ablagerung des unteren Diluviums durch eine ausgedehnte Thalbildung von der des Lößes getrennt, und die genannten Gefilde ſeien daher die Spuren zweier verſchiedener, zeitlich weit getrennter Vergletſcherungen. Gras theilt auf Grund dieſer Anſchauungen die Quartärperiode des Rhonebeckens in fünf verſchiedene Epochen. Die älteſte iſt ausgezeichnet durch die Thalbildung

in den Alpen, die zweite wird charakterisirt durch die Ausbreitung der Gletscher und Ablagerung des unteren Diluviums, d. h. der alten Anschwemmungen und Moränen. Während der dritten Epoche zogen sich die Gletscher, geringe Spuren hinterlassend, zurück; und nun kommt eine neue Epoche der Thalbildung, welcher dann als fünfte Epoche eine abermalige Ausdehnung der Gletscher folgte, durch welche der Löß und einige erratische Blöcke abgelagert wurden."

Nachdem dann Dr. Penck betont, daß diese Aufstellungen sowohl, als auch die Schlußfolgerungen daraus unhaltbar seien, da mit keiner Silbe bewiesen ist, daß der Löß das Product einer selbstständigen Vergletscherung sei, geht er zu Morlot über. „Dieser ausgezeichnete Kenner des alpinen Diluviums hatte die Geröllablagerungen der Alpen, die „alten Anschwemmungen" stets für älter als die Moränen gehalten und von denselben scharf getrennt. Nun fand er unter einer Ablagerung, welche er zu den „alten Anschwemmungen" rechnete, unweit Clarens am Genfersee eine Moräne und glaubte daraus folgern zu dürfen, daß die alten Anschwemmungen ganz allgemein zwischen zwei Moränen eingeschaltet seien. Die untere derselben meinte er in dem blauen Gletscherlehm zu erkennen, die obere hingegen in jenem lössigen Lehm, welcher in der Umgebung von Lausanne oberflächlich eine große Verbreitung besitzt. Die Endmoränen bei Lausanne gehörten ebenfalls zur zweiten Vergletscherung, und das interglaciale Alter der alten Anschwemmungen würde nicht zum mindesten durch ihre Führung von erratischen Materialien unterhalb des Genfersees bewiesen; denn wenn sich hier die Gesteine des Wallis am unteren Seeende in

Geröllablagerungen fänden, so könne dies nur durch die Annahme erklärt werden, daß ein Gletscher sie über das Becken hinweggebracht habe. Später ist Morlot von seiner ursprünglichen Beweisführung etwas abgekommen, ohne jedoch seine Ansicht zu ändern. Hatte er anfänglich geglaubt, daß in der Schweiz nur ein einziges „Diluvium", nur eine einzige Geröllformation vorhanden sei, so fand er an den Ufern des Genfersees nun deren zwei. Er entdeckte ausgedehnte Schotterablagerungen, welche stets jünger als die Moränen sind und in Terrassen am See auftreten. Es scheint, als ob die Schotter von Clarens, auf deren Ueberlagerung über die Moränen Morlot früher solches Gewicht legte, diesem jüngeren Diluvium . . . angehört. Noch hatte auch Morlot nicht ein Profil gefunden, wo er zwei verschiedene Moränen durch mächtige Zwischenbildungen voneinander getrennt sah. Ein solches entdeckte er nun in dem Thale der Dranse unweit Thonon am Genfersee. Er sah hier wirklich zwei verschiedene Moränen, welche durch ein 50 Meter mächtiges Schottersystem, die „alten Anschwemmungen", voneinander getrennt werden. Dadurch erhielt die Ansicht einer zweifachen Vergletscherung des Genferseebeckens eine neue Stütze."

Nun werden die Widersprüche erwähnt, welche andere Gelehrte dagegen, insbesondere aber gegen das Vorhandensein des von Morlot behaupteten Profiles im Dransethal geäußert hatten. Dann fährt Dr. Penck in seiner ausgezeichneten Darstellung fort: „Seitdem ist das Dransethal von den beiden Favre und Chavannes besucht worden; es konnten von den genannten Geologen die Beobachtungen Morlot's vollauf bestätigt werden, es findet sich wirklich unter einer sehr mächtigen Ablagerung

der alten Anſchwemmungen eine wenn auch nur wenig ausgedehnte Partie von Grundmoränen, und das Profil iſt deutlich genug, um erkennen zu laſſen, daß die letzteren wirklich anſtehend ſind."

Dr. Penck weiſt nun aber mit Recht darauf hin, daß dieſes Profil nur eine zweifache Vergletſcherung der fraglichen Stelle, nicht aber eine doppelte Vergletſcherung oder zwei verſchiedene Glacialperioden der Alpen beſtätigt; fährt jedoch ſogleich fort: „Eine weſentliche Stütze gewann die Annahme derſelben erſt, als unter den nordſchweizeriſchen Schieferkohlen Moränen entdeckt wurden, und als Heer deren interglaciales Alter beredt vertheidigte. Im Jahre 1855 lehrte O. Heer zum erſtenmale die Flora und Fauna der Schieferkohlen von Utznach und Dürnten kennen. Er hielt ſie damals für eine präglaciale Bildung, ebenſo wie Martins und Gaſtaldi, ſowie Eſcher von der Linth, und ſprach ſich gegen die Annahme mehrerer Eisperioden aus. Er änderte jedoch ſpäter ſeine Anſicht, als J. Meſſikomer unter den Schieferkohlen von Wetzikon alpine Geſteine auffand, welche alle Merkmale des Gletſchertransportes an ſich tragen. Dieſe auffällige Thatſache iſt ſpäter mehrfach durch die Geologen beſtätigt worden, welche Wetzikon beſuchten, ehe die dortigen Gruben verſchüttet wurden. Renevier und Heim beobachteten eine zweifelloſe Auflagerung der Kohlen über Moränen, und bezeichneten daher die erſteren als interglaciale Gebilde. Mit dieſem Erfunde bei Wetzikon ſtimmt nun beſtens die Thatſache überein, daß durch Charles Mayer auch bei Utznach unter den dortigen Schieferkohlen Moränen entdeckt wurden, daß ferner auch unter den Schieferkohlen am Bodenſee bei Mörſchweil durch Deicke glaciales

Material aufgefunden wurde, eine Beobachtung, die von Gutzwiller bestätigt wurde. So kann demnach . . . auf Grund der angeführten Zeugnisse als sicher gelten, daß die Kohlen in einer Periode zwischen zwei aufeinander folgenden Vereisungen der Gegend entstanden. Heer lehrte nun, daß diese Periode ein mildes Klima besessen hat, wie die Flora der Kohlen erkennen läßt. Die Kälteperioden, welche die Ausdehnung der Gletscher zur Folge hatten, die eine zwiefache Vereisung der Gegend verursachten, wurden also unterbrochen durch einen milderen Zeitabschnitt. Demnach unterscheidet Heer zwei Glacialzeiten, welche durch eine Interglacialzeit mit mildem Klima voneinander getrennt werden."

Nun werden wieder die Einwendungen angeführt, insbesondere jene, welche in der Lagerung der Kohlen, die zu ihrer Bildung einen Zeitraum von ungefähr 2400 Jahren bedurften, nur eine Oscillation ein- und derselben Vergletscherung, nur eine Phase der Glacialperiode, nicht aber zwei verschiedene Eiszeiten angedeutet sehen wollen.

„Es will jedoch scheinen," fährt Dr. Penck fort, „als ob diese letztere Anschauung zu wenig einem sehr wesentlichen Umstande Rechnung trage, nämlich der geographischen Lage der Kohlen, während in Betreff der Lagerung derselben, sowie deren Flora zugestanden werden muß, daß beide Umstände noch nicht eine Interglacialzeit beweisen. So liegt die Entscheidung über die durch Heer angeregte Frage nicht auf dem Gebiete der Geologie, sondern auf dem der Pflanzengeographie. Sie ist eine wesentlich botanische, und so dürfte denn nicht werthlos sein zu bemerken, daß, wenngleich die meisten Geologen

die Ansichten Heer's bekämpfen, denselben ein eminenter Botaniker und zugleich berufener Kenner der Glacialphänomene, Charles Martins, beigetreten ist."

Auch weist Dr. Penck darauf hin, daß jene „Oscillation", welche man an die Stelle der Interglacialzeit setzen wollte, ihrem Umfang und ihrer Dauer nach recht beträchtlich gewesen sein müßte, da sie einen Rückgang der Gletscher von der Bodenseegegend (Mörschweil) und vom Züchersee (Utznach-Dürnten) auf eine sehr lange Zeit erklären soll. Der von Heer aus der Mächtigkeit der Kohlen hergeleitete Zeitraum von 2400 Jahren stellt nahe den vierten Theil unserer theoretischen Periode dar, und könnte demnach mit Rücksicht auf die allmähliche Entwickelung und die Einleitung zu dieser Epoche, sowie des Ueberganges zu der entgegengesetzten Hälfte dieser Periode, am Schlusse jener Epoche als das Minimum der Periode angesehen werden.

Ueberhaupt darf man nicht vergessen, daß unsere Periode wohl den kleinsten Glacialzeiten beigezählt werden müßte, und daß solche wieder andere, viel größere, begleiten, die sich auf Hunderttausende von Jahren belaufen.

Ueber die Ursache der Eiszeit spricht sich Dr. Penck — nach Hinweis auf das allgemeine Auftreten dieser Erscheinung auf der ganzen Erde — dahin aus, daß sie keine locale, sondern eine allgemeine gewesen sein muß. Er findet die nächste Ursache in reichlicheren Niederschlägen und niedrigeren Temperaturen, also in einem klimatischen Wechsel.

Dann betont er die Wiederholung.

„Das Material, welches in dieser Hinsicht die Alpen lieferten, haben wir einer sorgfältigen Erwägung unter-

worfen, und unſer Reſultat lautete, nicht bloß einmal, ſondern mindeſtens dreimal ſind die Alpen während der großen Eiszeit vergletſchert geweſen.“

Und dieſe Wiederholung findet ſich auch anderwärts.

„Eine ſolche conſtante Wiederkehr von Erſcheinungen kann kein Zufall ſein.“

„Die Geologie verlangt eine Theorie über wiederholte klimatiſche Schwankungen und richtet dieſe Anforderung an die moderne Meteorologie. Aber die Meteorologie ſteht einer ſolchen Anforderung rathlos gegenüber.“

Nach Abweiſung zahlreicher oberflächlicher Theorien kommt dann Dr. Penck auf das Windſyſtem der Paſſate zu ſprechen:

„Dasſelbe erleidet eine Periode alljährlicher Verſchiebungen, entſprechend dem Stande der Sonne. Man ſollte daher erwarten, dasſelbe zu beiden Seiten des Aequators ſymmetriſch entfaltet zu ſehen. Aber bekanntlich iſt dies nicht der Fall. Es wehen die Südoſtpaſſate conſtant über den Aequator hinweg und die Calmenzone liegt während des ganzen Jahres nördlich des letzteren. Den Grund für dieſe Erſcheinung hat man in der höheren Temperatur der nördlichen Hemiſphäre zu erkennen gemeint. Allein dies iſt uns, gleich wie Pillar, nicht recht einleuchtend, uns ſcheint vielmehr die Urſache hiefür in dem Umſtande zu liegen, daß die Sonne länger nördlich des Aequators ſteht als ſüdlich desſelben. Die nördliche Halbkugel hat die Sonne unter jetzigen Verhältniſſen ſechs Tage länger im Zenith als die ſüdliche, ſechs Tage länger als die ſüdliche empfängt ſie das Maximum der Wärmeſtrahlung, und zwar kommt dieſelbe weniger dem Aequator als höheren Breiten zu.

Die Orte, welche das Maximum der Insolation genießen, liegen also nördlich des Aequators, und sie bedingen die Lage der Calmenzone. Aus diesem Grunde, so nehmen wir an, liegen die Calmen nördlich des Aequators. Aber bekanntlich hat nicht anhaltend die nördliche Halbkugel den längeren Sommer; wenn in 10.500 Jahren ihr Winter in das Aphel fällt, ist das Umgekehrte der Fall, dann steht die Sonne länger über der südlichen Halbkugel als über der nördlichen; dann liegen die Orte größter Insolation auf der südlichen Halbkugel, und dann, nehmen wir an, muß eine Verschiebung der Calmen nach Süden eingetreten sein. Kurz, wir meinen, daß die Calmen keine constante Lage haben, daß sie eine gewisse Beweglichkeit besitzen, derzufolge sie jeweilig auf die Halbkugel hinrücken, welche die Sonne die längere Zeit über sich hat. Zufolge der schwankenden Excentricität der Erdbahn ist die Dauer der Jahreszeiten eine verschiedene; es kann der Fall eintreten, daß die eine Halbkugel 36 Tage länger die Sonne über sich hat als die andere. Da die Sonne am längsten im Zenithe jener Orte steht, welche den Wendekreisen näher liegen als dem Aequator, so wird jener Ueberschuß von 36 Tagen Insolation zumeist den höheren Breiten zugute kommen, und dementsprechend wird die Calmenregion nach jenen höheren Breiten zu sich verschieben. . . . Mit den Calmen wandern aber die Passate und mit diesen die Meeresströmungen. So ergiebt sich eine höchst bedeutende Veränderlichkeit in der Wärmecirculation auf der Erde. Auf die Halbkugel, welche die Calmenregion trägt, wehen die Passate und mit denselben strömen die erwärmten Wasser der anderen über, und in je höheren Breiten die Calmenzone liegt, desto intensiver wird das Uebergreifen der Winde,

wird das Ueberſtrömen von erwärmten Wäſſern ſein. Die Halbkugel, welche den längeren Sommer hat, und welche demnach auch, wie wir annehmen, die Calmenregion trägt, empfängt durch die Meeresſtrömungen einen Theil der der anderen Halbkugel geſpendeten Wärmemenge. Ihre Meere werden erwärmt, während die der letzteren Wärme abgeben. So erklären wir den Unterſchied in der Temperatur der ſüdlichen und nördlichen Hemiſphäre und ſo meinen wir auch, kann in Perioden großer Excentricität der Erdbahn, wenn alſo die eine Halbkugel beträchtlich länger beſchienen iſt als die andere, eine noch größere Temperaturdifferenz zwiſchen beiden entſtehen, als wir heute wahrnehmen. Es werden dann die Meere der einen Halbkugel vorwiegend kalt, die der anderen dagegen warm ſein. Die erſtere hat dann ein kaltes, maritimes Klima. Ein ſolches iſt, wie A. Woeikof in ſeiner angeführten anregenden Schrift zeigt, der Gletſcherentfaltung günſtig; in der That, es gewährt reichliche Niederſchläge und niedere Temperatur, die Exiſtenzbedingungen von Gletſchern."

Sodann wird die Eiszeittheorie von James Croll beſprochen, welcher den Ueberſchuß des Sommerhalbjahres über das Winterhalbjahr der nördlichen Halbkugel zur Erklärung heranzieht und gleichfalls die Excentricität der Erdbahn, aus welcher jener Unterſchied ſtammt, in ihren verſchiedenen großen Epochen direct mit der Gletſcherentwickelung in Verbindung bringt. Es iſt dies eigentlich die Theorie Adhemar's, welchem auch Agaſſiz beipflichtete. Gegenwärtig beträgt jener Ueberſchuß durchſchnittlich 8 bis 9 Tage. Das Winterhalbjahr von 1893 bis 1894 z. B., das mit dem 22. September begann und mit dem 19. März endete, hatte 179 Tage, das Sommerhalbjahr, das mit dem 20. März

begann und mit dem 22. September endete, 186 Tage. Adhemar glaubt, daß die Größe der Eiscalotte an dem betreffenden Pole davon abhänge, und Professor C. Schmick leitet von dem nach je 10.500 Jahren eintretenden Wechsel dieses Verhältnisses eine Verschiebung des Schwerpunktes der Erde ab, die dann die „Umsetzung der Meere" zur Folge hätte.

Dr. Penck sagt dann ferner: „Der ganze Unterschied zwischen Croll's und unserer Argumentation liegt also darin, daß nach Croll die herrschenden Winde indirect durch die wechselnde Excentricität der Erdbahn beeinflußt werden, während solches nach unserer Ansicht eine directe Folge derselben ist. Pilar (Ein Beitrag zur Frage über die Ursachen der Eiszeiten. Agram 1876, S. 51 und 52) hat sich bereits in diesem Sinne geäußert; nach ihm liegen die Calmen in jenen Breiten, in welchen die Differenz zwischen sommerlicher und winterlicher Erwärmung ein Minimum ist, welche also jahraus jahrein eine constante Erwärmung genießen. Pilar zeigt in einer besonderen Berechnung, daß diese Breiten durch die Größe der Excentricität der Erdbahn bestimmt werden. Während des Maximums der Excentricität erreichen sie eine Größe von 19° 36', so daß also eine Verrückung der Calmen in einer Zone von fast 20° zu beiden Seiten des Aequators denkbar ist. Allein der wesentliche Einfluß der Verschiebung der herrschenden Winde auf die Meeresströmungen und somit auf die Wärmecirculation ist von Pilar nicht berücksichtigt worden."

Man ersieht auf den ersten Blick, daß sich Penck's Theorie von der unserigen vornehmlich in drei Punkten unterscheidet:

a) Wird darin auf die Insolationsdifferenz der Meere, aus welcher wir die Golfströmung ableiten, keine Rücksicht genommen. Diese Insolation erzeugt die große Doppelströmung des Meerwassers, welche durch die Passatwinde allein nicht erklärt werden kann;

b) wird, wie bei Adhemar und Pilar, eine Alternation der Eiszeiten auf beiden Halbkugeln je nach 10.500 Jahren entsprechend der Alternation des Kälteüberschusses angenommen, während unsere Theorie auf die Gleichzeitigkeit der Vereisung auf beiden Hemisphären, entsprechend dem gleichzeitigen Maximum der Niederschläge nach 10.500 Jahren hinausläuft. Dieses Maximum tritt nämlich ein, so oft die Sonnennähe auf den Tag des Aequatorstandes der Sonne fällt. Dies geschieht alle 10.500 Jahre, einmal beim Frühlingsäquinoctium und darauf beim Herbstäquinoctium;

c) wird von uns der Einfluß der Niederschläge, von Penck jener der Temperatur betont. Nun aber führen lang anhaltende und große Niederschläge stets auch eine Abkühlung der Atmosphäre herbei. Sie gehen auch im Sommer im Hochgebirge in Schneefälle über.

Es kommt also schließlich alles darauf an, ob die Thatsachen eine gleichzeitige oder ob sie eine auf beiden Halbkugeln alternirende Vereisung beweisen. Heutzutage ist diese Frage noch selten berührt worden. Sie wird sich auch nicht sobald entscheiden lassen.

Uebrigens können beide Theorien recht wohl nebeneinander bestehen. Die aufeinander nach je 10.500 Jahren folgenden Eiszeiten würden sich dann insoferne unterscheiden, als auf jeder Halbkugel, alternirend mit der anderen, starke und schwache miteinander abwechseln würden, wobei die

Verstärkung dem Principe von Penck, Croll und Adhemar entsprechen würde.

Die großen Perioden der Excentricität der Erdbahn, auf welche J. Croll seine Theorie gründet (Philos. magaz. August 1864), nachdem bereits John Herschel 1830 darauf aufmerksam gemacht hatte, wurden auf Veranlassung von Charles Lyell dann durch den Astronomen E. J. Stone in Greenwich folgendermaßen festgestellt (Philos. magaz. 1865, p. 539):

„Die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne ergiebt sich zu 91,400.000 englische Meilen. Nach Leverier's Abhandlung in „Connaissance des Temps 1843" beträgt die Excentricität der Erdbahn für das Jahr 1800 0·0168, im Maximum aber = 0·0778. Durch Berechnung finde ich nun die Excentricität vor 210.065 Jahren = 0·0575. Diese Unterlagen ergeben folgende Resultate:

Vor Jahren	Abstand der Erde von der Sonne größter	kleinster	Unterschied
65	92,935.521	89,864.479	3,071.042
210.065	96,655.504	86,144.496	10,511.008
Maximum	98,506.355	84,293.645	14,212.710

„Da diese Unterschiede sich beinahe wie 3 : 11 : 14 verhalten, so vermuthe ich, daß irgend welche klimatische Veränderungen vor etwa 210.065 Jahren stattgefunden haben müssen, entsprechend dem Maximum der Excentricität und nur wenig geringer."

So weit Stone.

Für unsere Theorie aber, welche sich auf die in diesen großen Perioden eingeschlossenen kleineren — vielleicht also die gemuthmaßten „Oscillationen" der thatsächlichen Befunde — bezieht, stellt sich die Rechnung, wie folgt:

Jährliches Vorrücken der Sonnennähe = 11·5″ (ſideriſch)
Jährliches Zurückweichen des ♈ . . = 50·2 (ſideriſch)
Jährliches Vorrücken der Sonnennähe
vor dem ♈ . . . . . = 61·7 (tropiſch)

Im Jahre 1850 n. Chr. war die Länge der Sonnennähe = 100° 21′ 21·5″. Von da ab ſind alſo bis 180°, wo das nächſte Maximum (Sonnennähe im Widderpunkte) eintritt, noch 79° 38′ 38·5″ zurückzulegen. Da jährlich 61·7″ zurückgelegt werden, ſo ſind dazu noch 4647 Jahre erforderlich, welche zu 1850 addirt, das Jahr 6497 n. Chr. als nächſte „Sintfluthepoche" ergeben. Der ganze Kreis von 360° wird, bei jährlichem Vorrücken um 61·7″, in 21.005 Jahren vollendet, und da ſich in dieſer Zeit das Ereigniß zweimal wiederholt, ſo entfallen auf die Zwiſchenzeit 10.502 Jahre, deren halbe Periode ſomit 5251 Jahre beträgt.

Daraus ergeben ſich folgende Wendepunkte mit den ihnen entſprechenden Längen der Sonnennähe:

Maximum	4.005	v. Chr.	0°
Minimum	1.246	n. „	90
Maximum	6.497	„ „	180
Minimum	11.748	„ „	270
Maximum	16.999	„ „	0°
	21.005 Jahre.		

19.

Zu S. 49. S. A. Braun, „Die Eiszeit der Erde", S. 13. Es ſind alſo hier weniger die einzelnen Thatſachen, aus welchen ſich der überzeugende Beweis ergiebt, als vielmehr der harmoniſche Zuſammenklang vieler, voneinander ganz unabhängiger, weſentlich getrennter Beobachtungen.

Wenn nun aber dem gegenüber eingewendet werden ſollte, daß in der Schweiz benachbarte Gletſcher nicht ſelten ein ganz entgegengeſetztes Verhalten zeigen, indem der eine vorrückt, während gleichzeitig der andere zurückgeht, und daß ſomit von einem allgemeinen Vorrücken oder Zurückgehen keine Rede ſein könne, ſo antworten wir darauf zunächſt mit der Erörterung der Urſache dieſes eigenthümlichen Verhaltens.

Es iſt klar, daß in beiden Fällen eine meteorologiſche Einwirkung angenommen werden muß. Somit kann es ſich hier nur um locale meteorologiſche Verhältniſſe handeln, wie etwa darum, daß der eine der beiden Gletſcher z. B. mehr dem Nordwinde, der andere dem Südwinde ausgeſetzt iſt, was durch die verſchiedene Stellung in der ganzen Gruppe bedingt wird. Daraus würde ſich dann ergeben, daß der eine gegen eine klimatiſche Wendung mehr, der andere minder empfindlich iſt, und daß der erſtere früher, der letztere ſpäter auf eine ſolche Wendung reagirt.

Dies würde nun in kleineren Perioden des Vorrückens und Zurückziehens, z. B. in der 35jährigen, fühlbar hervortreten, insbeſondere zur Zeit des meteorologiſchen Wendepunktes, während innerhalb größerer Perioden dieſe Unterſchiede verſchwinden müßten, da dann im Großen und Ganzen ein mittlerer oder Durchſchnittswerth in gleichem Sinne ſich ergeben würde.

20.

Zu S. 50: In Joh. Voigt's „Geſchichte Preußens", Bd. VI, S. 395, findet ſich mit Bezug auf den Weinbau in Marienburg folgende Stelle: „Der Weinbau war auch jetzt noch (d. i. zur Zeit der Landesverwaltung durch

Konrad v. Jungingen, 1393 bis 1407) in den Gegenden von Kulm bis Thorn hinauf in der schönsten Pflege und das Gewächs scheint keineswegs das schlechteste gewesen zu sein; denn, wie hätte es der Hochmeister, da hinreichend fremde Weine ins Land eingeführt wurden, wagen können, den Herzog Switrigal bei seinem Aufenthalte in Preußen so oft mit Kulmer oder Thorner Landwein zu beschenken*) oder selbst den König von Polen auf einem Verhandlungstage damit aufzunehmen." **)

Ferner berichtet derselbe Autor in seiner „Geschichte Marienburgs", Königsberg 1824, S. 158 und 159: „So war in einem jener unglücklichen Jahre (1363) der Weinbau in Preußen, um welchen Winrich sich große Verdienste erwarb, so reich und ergiebig, wie er seit Menschengedenken nicht gewesen war.***) Diesen Reichthum übertraf aber noch das Jahr 1379, in welchem der Meister in seinem Weinkeller zu Marienburg 608 Tonnen füllen ließ; und es war kein schlechtes Gewächs, welches damals auf dem Boden Preußens gepflanzt wurde. Denn, als im Jahre 1365 der König Casimir von Polen als Gast zum Hochmeister nach Marienburg kam, erstaunte er über die Güte des Weines, den der Hochmeister vom Gewächse seines Landes ihm vorsetzen ließ. Noch rühmlicher aber ist das Zeugniß des Bayernherzogs Rudolf, den der Meister (1363) in Marienburg festlich bewirthete; denn als am Schlusse der Tafel der Mundschenk dem Herzog einen großen goldenen Becher mit Thorner Landwein gefüllt reichte,

*) Beispiele in Menge im Treßler-Buch, S. 120, 131, 134 u. a.

**) Treßler-Buch, S. 205. Vier Faß Landwein kosteten 12 Mark oder auch nur 10.

***) Lucas David, Bd. VII, S. 59.

rief dieſer, nachdem er den erſten Becher geleert: „Langt mir den Becher noch einmal her! Der Trank iſt echtes Oel, davon Einem die Schnauze anklebt.“ *) Einſt ſandte der Hochmeiſter dem Könige von England Eduard III. ein Geſchenk von 12 Fäſſern inländiſchen Weines, wozu er aus ſeinen Kellern das beſte und reinſte Gewächs auswählen ließ.“ **)

Damit erſcheint alles das widerlegt, was mit mehr und weniger Oberflächlichkeit von der ſchlechten Beſchaffenheit des Marienburger Weines jener Zeit geſagt worden iſt, wenn es galt, unſeren Anſichten entgegen zu treten.

---

*) Becker, „Verſuch einer Geſchichte der Hochmeiſter in Preußen“, S. 177.

**) Becker, l. c. S. 76. Die vollſtändigſten Nachrichten und Hinweiſungen über den Weinbau in Preußen findet man bei Becker, S. 71 ff., und in den Anmerkungen Hennig's zu Lucas David, Bd. VII, S. 59 bis 61.